Zeitschrift

für

angewandte Entomologie.

Zugleich Organ der
Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie.

Herausgegeben

von

Dr. K. Escherich,
o. ö. Professor an der Universität München.

Achter Band.

Mit 1 Bildnis, 5 Tafeln und 67 Textabbildungen.

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11
1922.

Alle Rechte, auch das der Übersetzung, vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis zum achten Band.

Seite

Karl Escherich zu seinem 50. Geburtstage. (Mit 1 Bildnis) I

I. Originalaufsätze.

Börner, Carl: Zur Heimatfrage der Reblaus 163
Dingler, Dr. Max: Über Versuche mit Sprengungen zur Engerlingsbekämpfung . 421
Eckstein, Dr. Fritz: Die Verbreitung von Anopheles in Bayern und ihre mutmaßliche Bedeutung für die Einschleppung der Malaria. (Mit 1 Tafel) . . . 229
Fahringer, Dr. Josef: Beiträge zur Kenntnis der Lebensweise einiger Schmarotzerwespen unter besonderer Berücksichtigung ihrer Bedeutung für biologische Bekämpfung von Schädlingen 325
Friederichs, Karl: Untersuchungen über Simuliiden. (Teil II.) (Mit 11 Textabb.) 31
Friederichs, Karl, und Demandt, Ernst: Weiteres über den indischen Nashornkäfer. *(Oryctes rhinoceros* L.) (Mit 3 Tafeln und 5 Abb. im Text) . . 295
Herrmann, Dr.: Arsensalze zur Bekämpfung des Apfelwicklers *(Carpocapsa pomonella* L.) 119
Heymons, Prof. Dr. R.: Mitteilungen über den Rapsrüßler *Ceutorrhynchus assimilis* Payk. und seinen Parasiten *Trichomalus fasciatus* Thoms. (Mit 1 Tafel und 10 Textabbildungen) 93
Holste, Dr. phil. Georg: Fichtenzapfen- und Fichtensamenbewohner Oberbayerns. (Mit 15 Textabbildungen und 3 Tabellen) 125
Kleine, R.: Wie läßt sich der Fraß von *Grapholitha dorsana* vermeiden? . . . 112
Konsuloff, Stefan: Die Bekämpfung der Malariamücken in den Reisfeldern . . 283
Lindinger, Leonhard: Zur Reblausfrage 437
Pillai, S. K.: Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Waldstreu. Kiefernstreu-Untersuchungen. (Mit 12 Textabbildungen) 1
Rhumbler, Dr. L.: Der Mündener Binokelfuß, eine Vorrichtung zu Binokelbeobachtungen am stehenden Stamme. (Mit 3 Abbildungen im Text) 403
Ruschka, Dr. F.: Zwei neue Chalicidier aus Fichtenzapfen 161
Stellwaag, F.: Arsenmittel, Weinbau und Pflanzenschutz. (Mit 4 Abbildungen) . 427
Thiem, Dr. H.: Zur Biologie und Bekämpfung des gefurchten Dickmaulrüßlers *(Otiorhynchus sulcatus* F.) 389
Wülker, G.: Die Parasiten und Feinde des großen braunen Rüsselkäfers . . . 413

II. Verschiedenes.

Die Biologische Reichsanstalt 168
Eine Maikäfer-Monographie. Eine kritische Besprechung, unter besonderer Berücksichtigung des Problems der Periodizität. Von Dr. F. Zweigelt, Klosterneuburg 169
Über ein angebliches Fliegenbekämpfungsmittel. Von E. Bresslau. (Aus dem Georg Speyer-Haus Frankfurt a. M.) 176
Über Biologieformeln als zweckmäßige Zusammenfassung wichtiger biologischer Daten von Insekten. Von Heinrich Prell, Tübingen 179
Der Erreger der „Insel-Wight"-Krankheit der Bienen 181

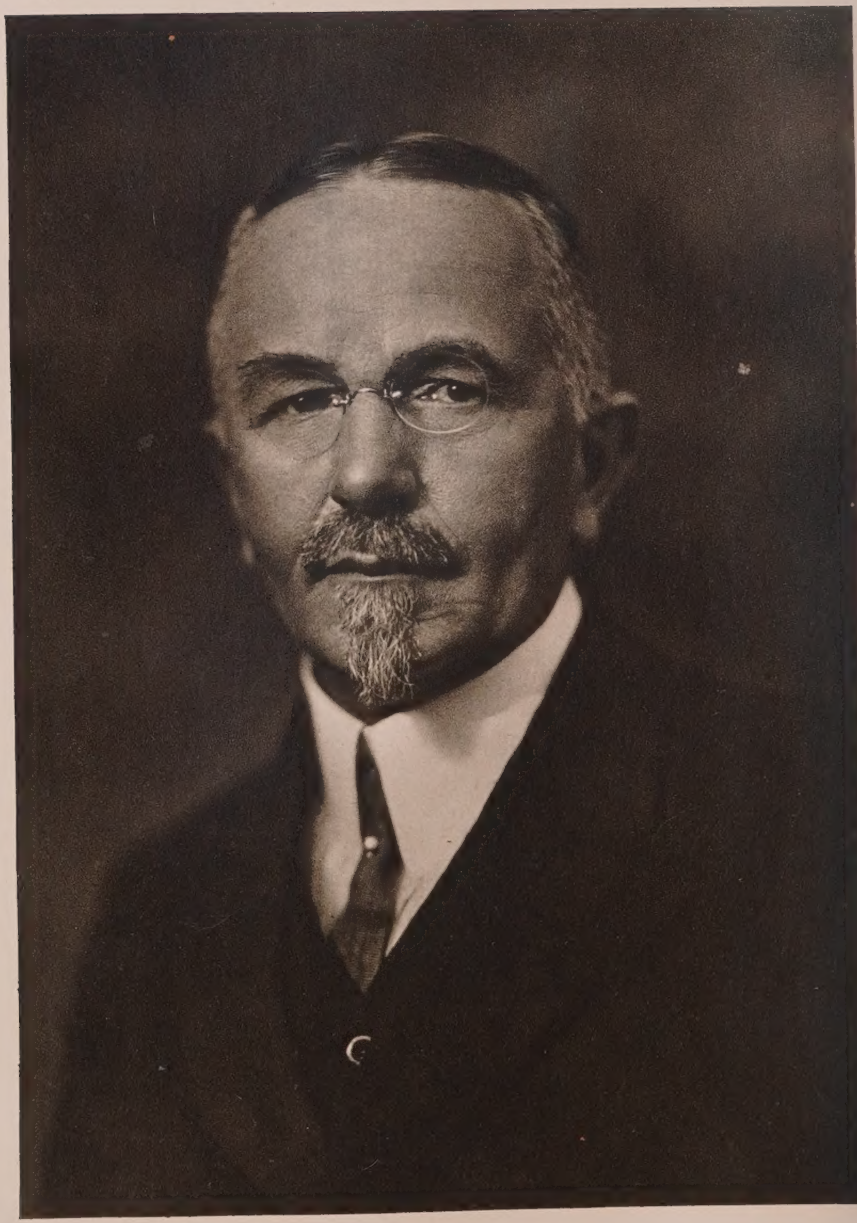
Seite
Was ist „*Silpha atrata*“? 182
Über die Schäden der Blattschneiderameisen in Süd-Amerika 183
Einführung eines nützlichen Coccinnellide *(Cryptoloemus Montrouzierii* Muls.) in Südfrankreich 184
Auftreten der Fruchtfliege in Frankreich. *(Ceratitis capitato* Wiedm.) 184
Hylastes angustatus als Schädling schlesischer Kiefernkulturen 185
Zur Arsenfrage 185
Uraniagrün in Tafelform 188
Mottenechte Stoffe. (Mit 2 Textabbildungen) 189
Eiweißerdalkaliverbindungen als Zusatzstoffe für Bekämpfungsmittel zur Erhöhung des Haftvermögens 191
Errichtung einer staatlichen Rebenzüchtungsanstalt in Österreich 192
Personalnotiz 192
Berichtigung 193
Über das Vorkommen der Knopperngallwespe *(Cynips calicis* Burgsd.) in Deutschland. Von Prof. Wimmer, Gießen. 445
Zur Schreibung von biologischen Formeln. Von Prof. Dr. Max Wolff und Dr. Anton Krauße, Eberswalde. 447
Die Rübenwanze, *Piesma capitata* Wolff. Von cand. phil. Wolfgang Schubert 451
Über die Bekämpfung der Käferplage in Weidenanlagen mit einem neuen Apparat. Von Dr. Hermann Losch. (Mit 2 Abbildungen). 453
Feinde des Engerlings unter den Wirbeltieren. Von Dr. Max Dingler, München 455
Entomologisches aus Niederländisch-Indien 456
Melasoma (Microdera) vigintipunctata Lin. 457
Sitodrepa panicea als Lederschädling 458
Eine neue Gefahr für die Baumwolle 458
Beobachtungen an zwei Feinden der Stubenfliege: *Mellinus arvensis* L. und *Vespa germanica* Fabr. 459
Historisches über die Heuschreckenplagen in Bayern 459
Marienkäfer als Vogelnahrung 460
Waldschutz durch Vogelschutz 460
Personalnotizen 460

III. Referate.

Forstentomologische Literatur von 1916—1920. Referiert von Dr. K. Escherich und Dr. G. Holste, München 194
Deutsche Arbeiten über die Insekten des Weinbaues und deren Bekämpfung vom Frühjahr 1917 bis 31. Dezember 1920. Sammelreferat von Dr. Hans Lehmann, Neustadt. 461
Französische Arbeiten über die Bekämpfung von Obst- und Weinbauschädlingen mit Arsenmitteln aus den Kriegsjahren 1916 und 1917. Referat von Dr. Hans Lehmann, Neustadt 477
Einzelreferate 223, 483

IV. Deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie.

Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie zu Eisenach am 29. und 30. September 1921 489
Mitgliedsbeiträge 490
Neue Mitglieder ab 1. Januar 1922 490



C. R. Eckerich

Karl Escherich
zu seinem 50. Geburtstage.

Professor Dr. med. et phil. Karl Escherich, der verdiente Münchener Zoologe, wurde am 18. September 1871 zu Schwandorf in Bayern als Sohn eines Fabrikbesitzers geboren; seine Mutter entstammt der angesehenen alten Familie von Stengel. Nachdem er das Gymnasium absolviert hatte, studierte er zuerst Medizin und dann, nach bestandenem Staatsexamen, Zoologie in München und Leipzig.

Von 1897—1899 war Escherich Assistent an der Technischen Hochschule zu Karlsruhe, setzte aber dann seine Studien in Heidelberg fort und wirkte hernach als Privatdozent an den Universitäten zu Rostock und Straßburg. Im Jahre 1907 wurde er als ordentlicher Professor an die Forstakademie in Tharandt berufen; 1913 erfolgte seine Berufung an die Technische Hochschule in Karlsruhe als Nachfolger Nüßlins; aber schon das folgende Jahr (1914) brachte ihm eine Berufung nach München als Ordinarius für angewandte Zoologie.

„Der Entomologe muß als solcher geboren sein", hört man oft sagen. Bei Escherich trifft dieser Satz jedenfalls zu; denn schon in seiner Kindheit zeigte er außerordentliches Interesse für die Insektenwelt. Schon mit 16 Jahren besaß er eine wertvolle Käfersammlung, und mit 17 Jahren veröffentlichte er die erste systematische Arbeit über Meloiden, die lange Zeit seine Lieblinge blieben. In den nächsten Jahren entstand eine Reihe systematischer Arbeiten (teils monographischen Charakters) über diese Familie sowie über Cleriden, alles Arbeiten, die von der Fachwelt allgemein als mustergültig anerkannt wurden. Daneben richtete sich sein Blick schon in jungen Jahren auch auf allgemeine Fragen, wie die Gesetzmäßigkeit im Abändern der Zeichnung, die systematische und biologische Bedeutung der männlichen Genitalanhänge usw. Die genannten Arbeiten schrieb Escherich teils in seiner Gymnasiastenzeit, teils in der Zeit des Medizinstudiums. In seiner medizinischen Doktorarbeit wurden die Grundlagen des anatomischen Baues der männlichen Genitalorgane der Käfer behandelt und Schematas aufgestellt, die heute allgemein angenommen sind. Auch embryologisch und entwicklungsgeschichtlich betätigte er sich erfolgreich, wie aus den beiden in Heidelberg entstandenen Arbeiten über die Bildung der Keimblätter und des Nervenstranges bei den Musciden

zu ersehen ist. In Heidelberg entstand noch eine andere, sehr wichtige Arbeit über die Symbiose von Hefepilzen bei einem Käfer (Anobium), die als Ausgangspunkt für eine ganze Reihe von anderer Seite unternommenen Untersuchungen über derartige Symbiosen gedient hat.

Später, in seiner Straßburger Zeit (1901—1907), wandte Escherich seine ganze Begeisterung und Kraft dem Studium der sozialen Insekten zu. Seine Werke über Ameisen und Termiten sind ja allgemein bekannt und wohl in jedes Zoologen Hand. In Straßburg wurde auch die große Monographie über Lepismatiden bearbeitet.

Die Berufung Escherichs an die Forstakademie Tharandt (1907) führte ihn notwendigerweise der angewandten Zoologie zu. Aber schon bald erkannte er, daß dieses Gebiet in Deutschland sehr im argen liege, und daß hier energisch durchgegriffen werden müsse. Ein Besuch Howards bei ihm hatte eine Einladung nach Nordamerika, dem klassischen Lande der Schädlingsbekämpfung, zur Folge. Als Frucht einer mehrmonatlichen, in Gesellschaft Howards ausgeführten Reise, die durch ganz Nordamerika führte, erschien sein bekanntes Amerikabuch, das einen Markstein bedeutet in der Geschichte der angewandten Entomologie in Deutschland. Escherichs Ausführungen fanden allenthalben begeisterte Zustimmung, und so gab das Buch den Anstoß zu einer Bewegung, die die Begründung bezw. kräftige Förderung der angewandten Entomologie in Deutschland zur Folge hatte. Die Entwicklung wurde besonders von seiten der Praxis auf das lebhafteste begrüßt, die ja bislang unter der Rückständigkeit auf diesem Gebiete am meisten zu leiden hatte. Es braucht an dieser Stelle nicht mehr besonders ausgeführt zu werden, wie gering vordem die Stellung und das Ansehen der deutschen angewandten Entomologie in der Welt war. Gab es doch nur ganz vereinzelt Zoologen, die sich mit der Erforschung und der Bekämpfung der Schadinsekten befaßten, so daß dieses wichtige Gebiet zum größten Teil von Botanikern oder Pharmazeuten nebenbei mitbearbeitet werden mußte, ein Umstand, der ohne weiteres erklärt, daß wir über die meisten, selbst die wichtigsten Schädlinge, nur ganz oberflächlich Bescheid wußten.

Eine unmittelbare Folge des Amerikabuches war die Gründung der „Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie“ im Jahre 1913, die trotz der ungünstigen Kriegsjahre eine wider Erwarten kräftige Entwicklung genommen und heute zu einer ansehnlichen Gesellschaft geworden ist, durch deren Tätigkeit schon viel zur Weckung allgemeinen Interesses für die angewandte Entomologie geleistet wurde. Man braucht nur an die Flugschriften und die Tafeln der Gesellschaft zu erinnern.

Als weitere Folge ist die „Zeitschrift für angewandte Entomologie“ ins Leben gerufen worden, die unter der zielbewußten Redaktion Escherichs heute bereits zu einem führenden Organ der angewandten entomologischen Wissenschaft geworden ist, wie die von Tag zu Tag zunehmende Verbreitung der Zeitschrift in der ganzen Welt zeigt.

Wer die bis heute vorliegenden sieben stattlichen Bände durchblättert, wird erstaunt sein über die Vielseitigkeit und Reichhaltigkeit an gediegenen und wichtigen Arbeiten, die das beste Zeugnis dafür ablegen, wie es Escherich verstanden hat, das Interesse für angewandt-entomologische Fragen zu heben und die vordem verborgen gebliebenen Kräfte in Deutschland zu sammeln und mobil zu machen.

In die Tharandter Zeit fällt auch die Herausgabe des ersten Bandes seines auf vier Bände berechneten Werkes über die Forstinsekten Mitteleuropas. In demselben kommt der fortschrittliche Geist Escherichs besonders deutlich zum Ausdruck. Der erste Band darf wohl, wie auch die Kritik betont, als das beste Lehrbuch für angewandte Entomologie überhaupt bezeichnet werden.

Wenn man die Entwicklung der angewandten Entomologie seit dem Erscheinen des Amerikabuches verfolgt, so hat Escherich allen Grund, stolz auf seine Erfolge zu sein. Daß er natürlich auch eine Reihe von Gegnern hat, ist, wie bei jeder reformatorischen Tätigkeit, selbstverständlich. Doch ist Escherich nicht der Mann, der sich leicht von der geraden Linie abbringen läßt. Er kann sicher sein, daß der größte Teil der Wissenschaft und der Praxis hinter ihm steht.

Eine ungeheure Arbeitslast liegt heute auf den Schultern Escherichs: außer seiner Haupttätigkeit als Lehrer an der Universität ist er noch Dozent an der Technischen Hochschule sowie an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Weihenstephan. (In den letzten Semestern betrug die Zahl seiner Zuhörer durchschnittlich 500—600). Ferner ist er Leiter der zoologischen Abteilung der Forstlichen Versuchsanstalt, des von ihm begründeten Forschungsinstitutes für angewandte Zoologie, ferner Vorsitzender des staatlich anerkannten Ausschusses für Vogelschutz, Vorsitzender der deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie, Aufsichtsorgan für Blausäure-Räucherung in Bayern, Redakteur der Zeitschrift für angewandte Entomologie usw., so daß man sich wundern muß, wie ein Mann dies alles zu leisten vermag.

Und trotzdem findet Escherich noch Zeit zu allen möglichen anderen Dingen; denn er will, wie er stets betont, nicht nur Fachmann, sondern in erster Linie Mensch sein. Er ist begeisterter Sportsmann, vor allem Alpinist und Motorradfahrer, der selbst mit der Jugend konkurrieren kann; er schwärmt für Kunst und Musik und ist ein sehr beliebter Gesellschafter, der durch sein Temperament alle mit sich zu reißen versteht. An Stoff zur Unterhaltung fehlt es ihm nie; hat er doch ein Leben hinter sich, das an Erlebnissen und Erfahrungen selten reich ist. Fast die ganze Welt hat er bereist, aber nicht nach Art des modernen Globtrotters, sondern als lebensfroher, begeisterter Forscher, der vor keiner Gefahr zurückschreckte und deshalb gar manches Abenteuer zu bestehen hatte. Wenn er von seinen Erlebnissen in den wildesten Gebirgen Abessiniens, von seinem Zusammentreffen mit großen Pavianherden erzählt oder von seiner

Fahrt im Zwischendeck nach Tripolis, oder von seinen Ritten durch die unwirtlichsten Gegenden Kleinasiens, so leuchten seine Augen, und die Wärme seiner Begeisterung schlägt alle Zuhörer in seinen Bann.

Escherich ist nicht nur Forscher und Reformator, er ist auch ein ausgezeichneter Lehrer und zwar einer der beliebtesten der Münchener Hochschulen. Wie wenige versteht er es, seine Schüler zu begeistern und anzuregen. Der starrsten Materie weiß er Leben zu geben und die schwierigsten Probleme so darzustellen, daß sie jedem leicht erscheinen.

Was Escherichs Schüler zu ihm hinzieht, ist neben seinem Unterricht sein jugendliches Empfinden, seine Selbstlosigkeit und nicht zuletzt der Umstand, daß sie fühlen, wie warm ihres Lehrers Herz für sie schlägt.

So kann Escherich bei seinem Eintritt in die zweite Hälfte des Säkulums mit Befriedigung und berechtigtem Stolz auf sein bisheriges Leben und Wirken zurückblicken. Wir aber, seine Schüler und Freunde, wünschen ihm in treuer Verehrung und Dankbarkeit, es möchten ihm noch recht viele Jahre weiteren erfolgreichen Wirkens als Lehrer und Führer unserer angewandt-entomologischen Wissenschaft beschieden sein.

Dr. Karl Künkel,
Professor in Heidelberg.

Band VIII, Heft 1.

Originalaufsätze.

Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Waldstreu.

Kiefernstreu-Untersuchungen.

Von

S. K. Pillai.

(Aus der Zool. Abteilung der Bayer. forstl. Versuchsanstalt München.)

Einleitung.

Der mineralische Boden im Walde trägt überall eine pflanzliche teils tote, teils lebende Decke, welche je nach Holzart und Beschattung variiert. Im geschlossenen intensiv beschatteten Wald, z. B. Buchenwald besteht diese Bodendecke aus abgefallenem Laub, Knospen, Schuppen und Zweigstücken. Bei schattenertragenden Nadelhölzern besteht sie aus Moos, Nadeln, Zapfen, Schuppen usw., während man unter Lichthölzern nicht nur die vegetabilischen Reste sondern auch eine durch die Lichtstellung der Bäume hervorgerufene lebende Decke von Unkräutern findet. Diese teils lebende Decke nennt man Streu. Gayer-Mayer unterscheidet folgende Arten von Streu:

a) Aus dürrem Laube oder Nadeln, wie es von den die Waldbestockung bildenden Holzpflanzen, dann auch von Sträuchern abgeworfen wird;
b) aus Moos, Gras, teils in lebendem, teils in abgestorbenem Zustande;
c) aus Forstunkräutern wie Besenpfrieme, Heidelbeeren, Preiselbeeren, Heidekraut, Farnkraut, Schilf, Binsen usw.

Wenn die unter a) und b) genannten Streuarten ungestört gelassen werden, zersetzen sie sich allmählich unter Mitwirkung von Bakterien und Fadenpilzen, bis nur die mineralischen Bestandteile zurückbleiben; die Bäume aber ersetzen durch ein neues, noch nicht zersetztes Laub oder Nadelabfall die Zersetzung. Die Streudecke kann daher in zwei, eine untere, in Zersetzung begriffene und eine daraufliegende, noch unzersetzte Schicht geteilt werden. Die untere Schicht wird Humus, Rohhumus, die obere dagegen Streuschicht genannt.

Die Bedeutung der Waldstreu für den Wald war bereits nach verschiedenen Richtungen Gegenstand eingehender Untersuchung. Wie die Streu das Abfließen und Verdunsten des Niederschlagswassers verhindert, wie sie den nötigen Luftwechsel und die Lockerheit des Bodens bewerkstelligt, wie sie die Temperaturextreme des Bodens mildert und wie sie die Fruchtbarkeit des Bodens fördert, alle diese Fragen sind bereits mehr oder weniger gründlich erforscht worden. Auch die Bodenbakterien und ihre Tätigkeit ist zum größten Teil bekannt.

Dagegen wurden systematische Untersuchungen über die Streufauna bisher noch nicht oder nur in sehr ungenügendem Maße angestellt. „Unsere Kenntnis der Zusammensetzung und Ökologie der terrikolen Fauna ist derzeit leider noch unzureichend." (Holdhaus.) Das Thema ist aber nicht nur wissenschaftlich sondern auch praktisch für den Forstmann von höchstem Interesse; vor allem ist es für ihn wichtig zu wissen, ob die Tiere, die in der Streu leben, in irgend einem Zusammenhang mit der Entstehung der Kalamitäten stehen, d. h. ob sie nützlich (gleichgewichtserhaltend) oder schädlich wirken und in welchem Grade. Stellt sich heraus, daß die normale Streufauna von wesentlicher Bedeutung für die Erhaltung des organischen Gleichgewichts ist, so wird man auch von zoologischer Seite Einwände gegen die Streuentnahme erheben können. (Vgl. auch Ramann 1911.)

Man kennt heute hauptsächlich nur die wichtigsten schädlichen Forstinsekten, die einen Teil ihres Lebens in der Streu verbringen, sei es zur Überwinterung, zur Verpuppung usw.; doch von den übrigen Tieren, die neben diesen die Streu beleben, weiß man noch sehr wenig Bescheid. „Es ist dies teilweise wohl auch dem Umstande zuzuschreiben, daß das Auffinden dieser oft äußerst kleinen und trägen Tiere erhebliche Schwierigkeiten bietet." (Holdhaus.)

Für eine vollständige Feststellung der Streufauna unserer Wälder bedarf es in Anbetracht der vielen Streuarten sehr viel Zeit und es ist wohl ausgeschlossen, daß einer allein dieses ungeheure Gebiet bewältigen kann. Ich habe mich daher auf eine Holzart, die Kiefer, beschränkt und nur Kiefernstreu untersucht. Doch selbst bei dieser Beschränkung konnte ich nur zu sehr bescheidenen Teilergebnissen gelangen, da ich leider vorzeitig die Arbeit unterbrechen mußte und daher nur relativ wenig Streuproben untersuchen konnte. Dazu kam, daß ich erst eine wirklich brauchbare Methode für größere Streuuntersuchungen ausarbeiten mußte, was viel Zeit in Anspruch nahm. Um zu einem einigermaßen allgemein gültigen Ergebnis zu kommen, müssen natürlich Streuproben aus den verschiedensten Gegenden, in denen Klima, Bodenverhältnisse, Höhenlage, Bestandart abweichend sind, vorgenommen werden und zwar zu den verschiedensten Jahreszeiten. Eine solche Arbeit würde aber eine Reihe von Jahren erfordern.

Trotz der bescheidenen Ergebnisse glaube ich aber mit den vorliegenden Untersuchungen eine nicht unwesentliche Vorarbeit für die Aufschließung des von Prof. Escherich[1]) aufgestellten großen Problems („Systematische Untersuchung der Waldstreu im Hinblick auf ihre Bedeutung für die Erhaltung des organischen Gleichgewichtszustandes") geleistet zu haben, auf der spätere Bearbeiter ihre weiteren Untersuchungen aufbauen können.

[1]) Für die Anregung zu dieser Arbeit und das große Interesse, das er meinen Untersuchungen entgegenbrachte, sage ich Herrn Prof. Escherich auch hier herzlichen Dank.

Methodik.

Der Umstand, daß das Auffinden der oft äußerst kleinen und trägen Tiere im Boden sehr schwierig und zeitraubend ist, hat bei den Insektensammlern schon eine Reihe von Methoden und Geräten in Aufnahme kommen lassen, die ermöglichen sollen, unter geringem Zeitaufwand möglichst viele Tiere aus der Erde, der Streu usw. zu erhalten. Die wichtigsten dieser Methoden sollen hier beschrieben werden:

Das Insektensieb.

Die Coleopterologen betrachten das Sieb als einen ihrer wichtigsten Sammelapparate. Sie schütten das Bodenmaterial in ein Sieb und schütteln gründlich durch, wobei die Tiere in einen unterhalb befindlichen Sack fallen. Natürlich fallen auch Pflanzenreste und Erdpartikelchen hinein. Das ganze Gesiebsel nehmen sie mit nach Hause, um es dort in Ruhe auszulesen. Die Siebe variieren je nach dem Zweck in Form und Maschenweite. Die Maschenweite ergibt sich aus der Größe der zu sammelnden Tiere. Für große Käfer z. B. muß die Maschenweite groß (bis 10 mm)

Abb. 1. Insektensieb (System Reitter).

Abb. 2. Insektensieb. Italienisches System (nach Holdhaus).

sein; für kleine Käfer, Milben und andere Kleintiere muß das Sieb engmaschig sein, wenn man nicht allerlei unnützen Kram mitheimnehmen will. Die gebräuchlichen Maschenweiten schwanken zwischen 1 mm und 10 mm.

Es sind für diesen Sammelzweck verschiedene Arten von Sieben — verschiedener Form und Konstruktion — in den Handel gebracht worden. Das bekannteste und gebräuchlichste ist das Reittersche Sieb, das von Winkler und Wagner in Wien ausgeführt wird und das auf

der nebenstehenden Abbildung (Abb. 1) abgebildet ist. Der Sack, der unterhalb des Metallsiebes sich befindet, ist so lang, daß er beim Arbeiten in aufrechter Stellung den Boden berührt.

Die italienischen Entomologen gebrauchen ein anderes Modell (Abb. 2). Hier ist der Sack abnehmbar. Bei Exkursionen nehmen sie Siebe von verschiedener Maschenweite mit, die an ihrer Unterkante eine zur Befestigung des Sackes dienende vorspringende Leiste haben. Für verschieden große Tiere werden dann die Siebe mit entsprechender Maschenweite benützt.

Auslese-Methoden.

Das Auslesen des gesammelten Materials geschieht entweder direkt oder automatisch.

Beim direkten Auslesen wird ein großes weißes Tuch oder Papier auf den Tisch ausgebreitet. Das auszulesende Material wird in eine dünne Schicht auf dem Papier ausgebreitet, was am besten mittels Siebe geschieht. Man nimmt zuerst das Sieb mit der kleinsten Maschenweite, dann solche mit immer größer werdender Maschenweite. Hat man eine dünne Schicht vor sich, kann man dann die Tiere einzeln mit einer Pinzette oder einem feinen Pinsel herausholen. Die lebenden Tiere werden sich bewegen und dadurch ihre Anwesenheit verraten. Für sehr kleine Tiere muß man beim Suchen eine Lupe zu Hilfe nehmen. Wenn das Material ausgesucht ist, wird es entfernt, um neuem Material Platz zu machen, und ein neuer Aufguß gemacht, mit dem wie vorhin verfahren wird. Diese Methode ist natürlich sehr zeitraubend und mühsam; auch ist sie nicht vollkommen zuverlässig, bezw. hängt die Zuverlässigkeit von der Scharfsichtigkeit und Geduld des aussuchenden Sammlers ab. Daher wurden Versuche gemacht, die Tiere automatisch auszulesen, also die Tiere durch Reizmittel zu veranlassen, aus dem Gesiebe herauszukommen.

Methode Reitter. Reitter schüttet das Gesiebe in eine Schüssel und bedeckt sie mit einem mehrfach gefalteten Tuch oder Sack. Nach einem halben Tag hebt er das Tuch sorgfältig ab und findet die Tiere an dem Tuch angeklammert. Die Tiere wurden dem Austrocknen ausgesetzt und versuchen aus dem trockenen Gesiebe herauszukommen und klammern sich an dem Tuche fest.

Methode Gangelbauer. Gangelbauer benützt einen langen, schlauchförmigen Sack, dessen Mündung er zubindet. Er füllt den untersten Teil des Sackes mit dem Gesiebe, läßt den oberen Teil leer und legt den Sack wagrecht hin. Der obere Teil wird mit einem feuchten Tuch umhüllt. Nach einiger Zeit kriechen die Tiere zu der feuchten Stelle, d. h. zu dem tuchumhüllten Teil und werden hier gefangen.

Methode Leonhard. Leonhard wirft das Gesiebe in eine Leinwand, schlägt sie mehrfach zusammen und einige Stunden später schlägt er die Leinwand wieder auseinander und findet viele Insekten an der Leinwand angeklammert.

Eine andere bei den italienischen und französischen Entomologen gebräuchliche Methode besteht darin, daß man das Material in verschiedenem Feinheitsgrad aussiebt und das so gewonnene Gesiebe in Holzschachteln einschließt. Dabei kommt in jede Schachtel nur Material von einheitlicher Feinheit. Vor Einschließen wird die Oberfläche geebnet und ein wenig niedergedrückt. Nach dem Schließen werden die Schachteln an einen trockenen Ort gestellt; am nächsten Tag werden die Schachteln geöffnet und die inzwischen an die Oberfläche, an den Wänden und am Deckel verkrochenen Tiere abgelesen. Diesen Prozeß führt man durch, bis das Gesiebe ganz trocken wird, was oft mehrere Wochen dauert. Also rasch arbeitet diese Methode nicht.

Methode Dodero. Dodero wendet seine Methode ausschließlich für das Sammeln von sehr kleinen und trägen Tieren (wie blinde Käfer) an. Er siebt das Material mittels eines Siebes mit höchstens 1 mm Maschenweite. Das Gesiebe wird wieder durch ein äußerst feinmaschiges Sieb durchgesiebt, um den Staub zu entfernen und das Material etwas trocknen zu lassen. Wenn die Erde genügend aufgetrocknet ist, wird sie erst in das Sieb gefüllt, der Staub oben darauf gegeben und geebnet und das Ganze vorsichtig ohne jede Erschütterung auf einen Teller mit etwas Wasser gestellt, um es der Wirkung der Luft und des Lichtes auszusetzen. Da hier die Austrockung von oben her geschieht, verkriechen sich die Tiere nach innen, um sich der Trockenheit zu entziehen und fallen durch die Maschen in das Wasser, wo sie leicht gesammelt werden können. Es muß aber jede Erschütterung vermieden werden, denn durch Erschütterungen gelangen auch Erdpartikelchen u. dgl. in das Wasser und erschweren das Auslesen der Tiere. Diese Methode, obwohl im kleinen gut brauchbar, ist nicht geeignet für unsere Zwecke, wo Streu kubikmeterweise untersucht werden muß. Auch ist es nicht geeignet, alle Lebewesen auszulesen.

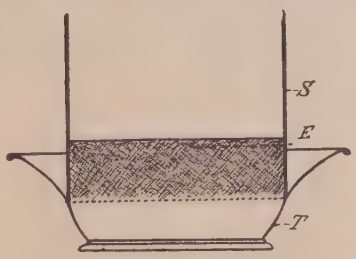


Abb. 3. Ausleseapparat nach Dodero (nach Holdhaus).

Methode Moczarski. Moczarski konstruierte im Jahre 1907 einen Ausleseapparat. Holdhaus beschreibt diesen Apparat folgendermaßen: „Der Apparat besteht aus einem Holzrahmen im Format 30 : 50, an welchem ein Leinensack befestigt ist, der sich nach unten verjüngt und an seinem unteren Ende ein Glas trägt. In dem Rahmen hängen Säcke aus einem netzartigen Stoff (Stramin) mit einer Maschenweite von 2 bis 3 mm, in welchem das Gesiebe untergebracht wird. Hierauf wird die obere Öffnung des Apparates mit einem Deckel verschlossen und der ganze Apparat mittels der angebrachten Schnüre an einem trockenen Orte aufgehängt. Durch das allmähliche Austrocknen der Erde beunruhigt,

verlassen die Tiere das Gesiebe durch die Maschen der Säcke und fallen in das untenhängende Glas, dessen Inhalt man von Zeit zu Zeit mit feinmaschigen Handsieben aussucht. Um die Austrocknung des Siebes zu beschleunigen, empfiehlt es sich, öfters auszuleeren und neuerdings durcheinander zu mengen." Das Sieben vor dem Auslesen scheidet hier vollständig aus. Auch kommen größere Mengen gleichzeitig zum Auslesen. Nachteilig ist aber, daß diese Methode wie bei den Holzschachteln mehrere Wochen dauert. Auch Erschütterungen, die unvermeidlich sind, sind von Nachteil.

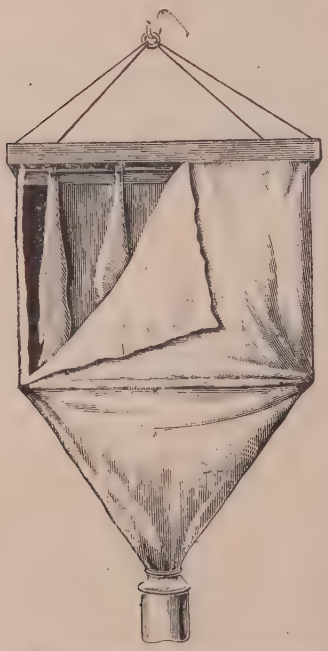


Abb. 4. Ausleseapparat für gesiebte Insekten. Nach Moczarski.

In allen diesen hier erwähnten Methoden war die Neigung der Tiere, sich vor Trockenheit zu schützen, ausgenützt. Es gibt aber auch andere Eigenschaften der Tiere, die als Anlockungsmittel gebraucht werden können. Viele Insekten streben nach Licht; diese Eigenschaft führte zur Konstruktion des Käferklaviers.

Dieser Apparat (Abb. 5) besteht aus einem dreieckigen Blechkasten, der an einem Ende ein Glasfenster besitzt, ein Siebeinsatz wird in den Kasten gestellt und das Material auf das Sieb geschüttet und mit einem Deckel verschlossen. Die Tiere streben nach Licht und fallen in das Glas, das unterhalb des Glasfensters angebracht ist. Die Tiere, die nicht nach Licht streben, werden durch die allmähliche Austrocknung ausgetrieben und haften an den Wänden, am Deckel und am Boden und können leicht ausgelesen werden. Der Apparat arbeitet ebenfalls langsam und ist daher zu Untersuchungen großer Streumengen ebenfalls wenig geeignet.

Neuerdings sind Apparate konstruiert worden, die darnach streben, in möglichst kurzer Zeit alle lebenden Tiere auszulesen:

Methode Berlese. Berlese konstruierte einen Apparat, dessen Form aus der nebenstehenden Abb. 6 zu entnehmen ist. A ist ein Metalltrichter, B ein mit Wasser gefülltes Gefäß, worin A taucht. An die freien Enden des Trichters E wird ein Sammelglas gehalten. S ist ein Siebeinsatz, worauf das auszulesende Material ausgeschüttet wird. L ist eine Lampe, die zur Erhitzung des Wassers in B dient. Berlese wärmt das Wasser in B bis zu 60—100° C. und schüttet das Material in das Sieb S ein. Durch die Wärme trocknet das Gesiebe ein und die Tiere suchen der Trockenheit auszuweichen und fallen durch das Sieb in den steil-

wändigen Trichter, wo sie sich nicht anklammern können und gelangen in das Sammelglas. Diese Methode soll rasch arbeiten; in einigen Stunden wird das Material vollständig ausgelesen. Jede Erschütterung muß auch hier vermieden werden. Außerdem können nur kleine Tiere wie Milben usw. hiermit ausgelesen werden, entsprechend der geringen Maschenweite des Siebes (Abb. 7 stellt den Apparat in Tätigkeit dar).

Methode Krauße. Ein ähnlicher Apparat ist der von Krauße vor einigen Jahren erfundene Ausleseapparat. Hier wird auch zum Austrocknen des Gesiebes Wärme benützt, die durch Erhitzung von Wasser erzeugt wird. Die Konstruktion ist wie folgend: Auf einen Dreifuß wird ein steilwändiger Trichter, der an seinen oberen Kanten einen Zylinderansatz trägt, gestellt. In den oberen Zylinderansatz paßt ein Sieb hinein.

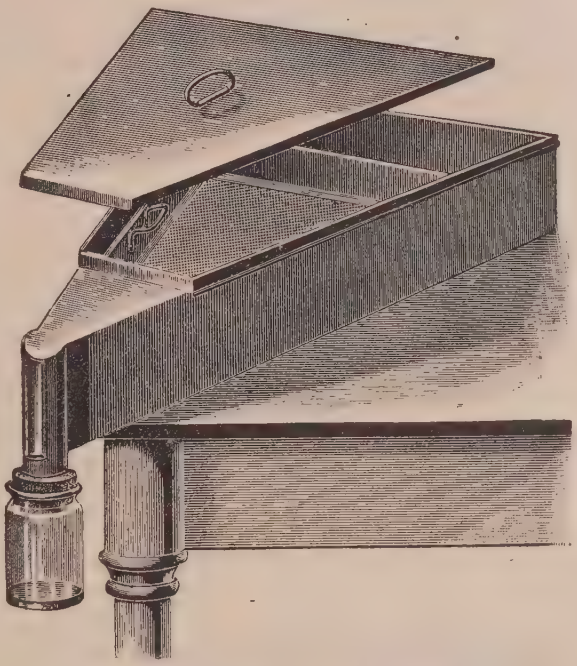


Abb. 5. Käferklavier (nach Holdhaus).

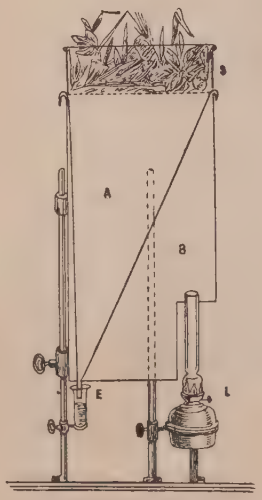


Abb. 6. Ausleseapparat nach Berlese. Durchschnitt (aus Schröder: Handbuch der Entomologie, Lieferung IV).

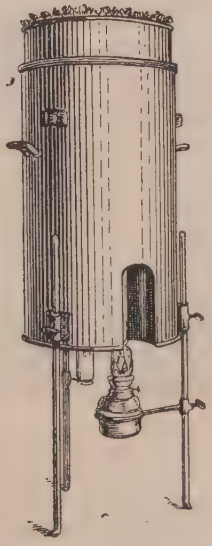


Abb. 7. Ausleseapparat nach Berlese. Totalansicht (aus Schröder: Handbuch der Entomologie, Lieferung IV).

In dieses Sieb schüttet man das ausgelesene Material. Nun stülpt man über das Sieb und den Zylinder einen Wasserbehälter wie eine Kappe, so daß das Sieb von oben und der Seite von Wasser umgeben ist. Die Kappe hat einen vorspringenden Teil (siehe Abb. 8), worunter ein Bunsenbrenner gestellt und zum Erhitzen des Wassers benützt wird. Der Behälter hat auch eine Öffnung, welche das Ausweichen von Dampf gestattet. Wenn nun das Wasser erhitzt wird, wird die Luft im Sieb auch erhitzt und infolgedessen trocknet das Gesiebe ein (meine Messungen haben eine Temperatur von 55. bis 60 ° C. ergeben). Da das Trocknen von oben und der Seite aus geschieht, kriechen die Insekten da hin, wo es am wenigsten warm ist, in diesem Falle nach unten. Nun gelangen sie an die Maschen des Siebes und schließlich fallen sie durch den Trichter in das Glas, das unter die Öffnung des Trichters gestellt ist. Das Sammelglas kann mit Alkohol oder Wasser gefüllt oder auch ungefüllt sein, wenn man lebendes Material erhalten will.

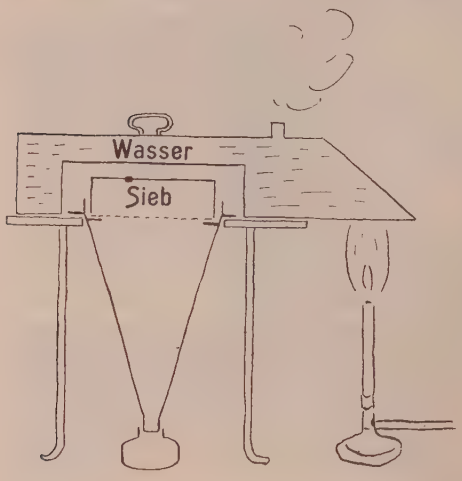


Abb. 8. Ausleseapparat nach Krause. - Durchschnitt.

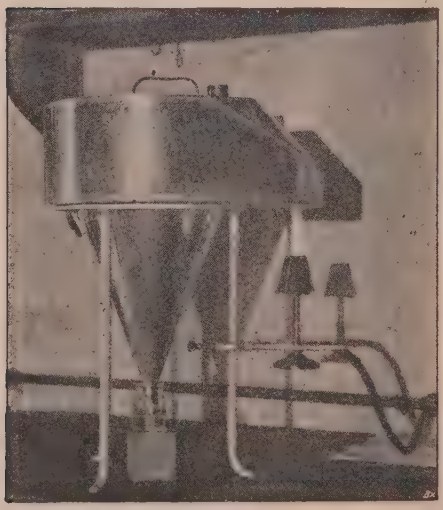


Abb. 9. Ausleseapparat nach Krause. Totalansicht.

Ich habe reichlich Gelegenheit gehabt, diesen Apparat in seiner Leistungsfähigkeit zu prüfen. Er ist zum Auslesen von kleinen Tieren gut brauchbar, arbeitet rasch und in wenigen Stunden sind alle lebenden Tiere vom Gesiebe ausgelesen. Bei meinen Untersuchungen habe ich jedesmal nur zwei Stunden gebraucht. Um sicher zu sein, ob alle Tiere ausgelesen wurden, habe ich das Gesiebe einer nachträglich noch mechanischen Auslesung unter Zuhilfenahme von Lupen unterzogen und fand meistens, daß es keine kleinen Tiere mehr enthielt. Dagegen waren die großen Tiere alle zurückgeblieben, da die Maschenweite des Krauße'schen

Apparates nur 1 mm ist. Die großen Käferlarven, Schmetterlingsraupen, Käfer usw. konnten nicht durch das Sieb hindurchkriechen. Ein großer Nachteil dieses Apparates ist, daß beim Arbeiten Erschütterungen unvermeidlich sind. Hierdurch gelangt sehr viel unerwünschtes Material in das Sammelglas, was eine nochmalige mühsame mechanische Auslese erfordert. Der gefüllte Wasserbehälter ist nämlich schwer einzusetzen und abzunehmen. Da er aber nicht gestattet, den jeweiligen Stand des Wassers im Behälter zu konstatieren, so bleibt, wenn eine Abbrennung des Bodens (wie es mir tatsächlich passiert ist) vermieden werden soll, nichts anderes übrig, als den Behälter abzunehmen und durch Schütteln das Vorhandensein von Wasser zu konstatieren. Deshalb muß man auch fast während der ganzen Zeit dabei sein, was natürlich einen großen Zeitverlust bedeutet. Ich habe daher eine kleine Verbesserung an dem Apparat anbringen lassen, nämlich ein Wasserstandsrohr, wodurch die Brauchbarkeit des Apparates wesentlich verbessert würde. Man braucht jetzt nicht mehr dabei zu sein, nur ab und zu einen Blick hinüberwerfen, um, wenn nicht genügend Wasser vorhanden ist, nachzufüllen, was mittelst eines Schlauches am bequemsten geschieht.

Obwohl dieser Apparat den Sammlern von Milben, kleinen Käfern usw. sehr zu empfehlen ist, war er für meine Zwecke nicht verwendbar, da ich ja nicht nur die kleinen Tiere, sondern die gesamte Fauna, klein und groß, sammeln wollte. Außerdem ist der Apparat für meine Zwecke viel zu klein. Ich hatte mit dem Kraußeschen Apparat eine Woche zu arbeiten, um Streu von nur ein Quadratmeter Waldboden auszulesen, trotz der Tatsache, daß ein gefülltes Sieb nur zwei Stunden erhitzt zu werden braucht. Um die größeren Tiere auch auszulesen, mußte ich jedesmal das Material, bevor es in das Sieb geschüttet würde, einer genauen Durchsicht unterziehen, was wiederum sehr viel Zeit erfordert.

Methode Tullgren. Der neueste automatische Auslese-Apparat und zugleich der beste und einfachste ist der von Professor Tullgren in Schweden konstruierte und in der „Zeitschrift für angewandte Entomologie“ veröffentlichte Apparat. Tullgren beschreibt ihn folgendermaßen: „Ein Blechzylinder A wird mit einem trichterförmigen Boden versehen. In demselben stellt man ein Sieb B ein, das von Messing oder von galvanisiertem Eisendraht gemacht wird. Der Boden des Siebes dürfte Maschen von etwa 2 mm Weite haben. Die Maschen der Wände dürften etwas größer sein. Das Sieb wird auf einem Kreuze von zwei großen, an den Spitzen gebogenen Messingdrähten befestigt, welche sich am besten auf einer etwa 2 cm breiten schräg nach unten gerichteten und ringsum laufenden Leiste von Blech C stützt. Zwischen dem Sieb und der Wand des Blechzylinders soll ein Abstand von wenigstens 2 cm sein. Der ganze Apparat wird an der Wand aufgehängt oder auf einem Dreifuß D von Holz oder Eisen gestellt. Wenn man jetzt den Apparat mit einem Stoffdeckel versieht, und so denselben sich überläßt, hat man einen Auslese-

apparat, der nach dem Modelle Moczarskis gebaut ist (s. oben). Die Auslese geht aber jetzt sehr langsam. Will man ein schnelles und effektives Resultat gewinnen, steckt man eine elektrische Lampe von etwa 25—50 Normallichte in den Apparat ein. Die Lampe verleiht Wärme von etwa 50° C. und wenn das auszulösende Material nur verhältnismäßig dünn (2—3 cm) ausgebreitet ist, wird es nach einigen Stunden ausgetrocknet und die Tiere sind in das Glas gefallen. Nicht nur die Wärme, sondern auch das Licht bewirkt ein solches Resultat. Die lichtscheuen Tiere flüchten schnell nach unten und die anderen verschwinden durch die großen Maschen der Siebwand oder kriechen über die Wand, wenn sie groß sind."

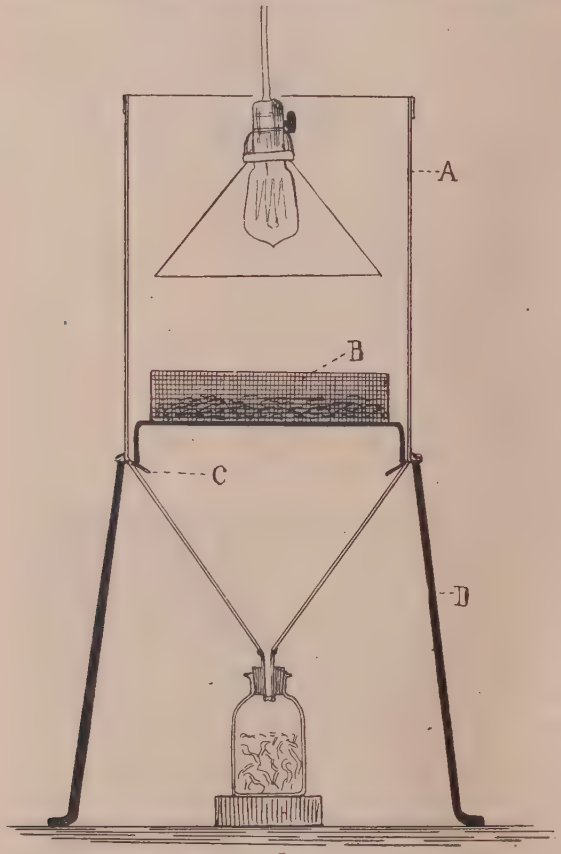


Abb. 10. Ausleseapparat nach Tullgren. Durchschnitt.

Den oben beschriebenen Apparat habe ich mir konstruieren lassen und damit monatelang mit den günstigsten Resultaten gearbeitet. Da ich mit sehr viel Material zu tun hatte, mußte der Apparat, um Zeitverluste zu vermeiden, groß sein. Das Sieb hatte einen Durchmesser von 65 cm, die Wand war 10 cm hoch, der Boden des Siebes hatte Maschen von 2 mm, die Wand von 4 mm, statt einem Stoffdeckel benützte ich einen solchen aus starker Pappe. Da die auszutrocknende Fläche groß war, mußte auch die Lampe entsprechend stärker sein. Es wurde eine 200 Kerzenlampe benützt, welche etwa 50° C. Wärme in dem Gesiebe erzeugte. Dieser Apparat ist im Vergleich zu dem Krauseschen billiger und leistet mehr.[1])

[1]) Der Apparat (aus verzinntem Eisenblech hergestellt), dessen Größe aus dem obenstehenden Bild zu ersehen ist, kostete nur 84 M ausschließlich des Gestells. Dagegen kostet der Krauße sche schon ohne Wasserstand 60 M. also in jeder Hinsicht ist der Tullgrensche Apparat vorzuziehen.

Nachdem die verschiedenen Apparate und Methoden beschrieben worden, werde ich jetzt das von mir angewandte Verfahren näher schildern.

Das Material wurde mir nach meinen Angaben von verschiedenen Stellen und zu verschiedenen Jahreszeiten in Säcken übersandt.[1]) Es wurde hier immer ein Quadratmeter unter der Krone abgemessen und die Streu (in dem anfangs geschilderten Sinne) in Säcken verpackt. Ein genaues Verzeichnis der Lage des Waldes, des Alters, des Bestandesschlusses, der Bodenbeschaffenheit, der Dicke der Streuschicht und deren Bestandteile, ob „berecht" oder „unberecht" war jedesmal an Ort und

Abb. 11. Ausleseapparat nach Tullgren in Tätigkeit. Daneben zum Größenvergleich Ausleseapparat nach Krause (links auf dem Tisch).

Stelle aufgeschrieben und mitgesandt. Bei der Ankunft wurde jeder Sack aufgemacht und der Inhalt auf seinen Feuchtigkeitsgehalt untersucht. War er trocken oder nur wenig Feuchtigkeit enthaltend, kam er gleich zu weiterer Untersuchung. Hatte er dagegen einen hohen Feuchtigkeitsgehalt oder war er naß, wurde er entweder einige Tage liegen gelassen um zu trocknen oder, wenn die Trocknung rascher geschehen sollte,

[1]) Die Übersendung des Materials besorgten die Herren Forstamtsassessor Raab. Bodenwöhr und Förster Guckert in Langenberg (Pfalz). Für ihre Liebenswürdigkeit sage ich den beiden Herren auch an dieser Stelle meinen besten Dank.

wurde der Inhalt auf einer flachen Schale ausgebreitet. Ich hatte hierfür ganz große photographische Entwicklungsschalen zur Verfügung. Hierbei ist nicht zu fürchten, daß die Tiere wegkriechen; sie kriechen vielmehr alle ins Innere des Materials, da die äußere Schicht desselben bald vertrocknet.

Vertrocknung ist deshalb nötig, weil sonst die Feuchtigkeit durch Einwirkung der Hitze sich allmählich in Dampf umwandelt und die kalten Wände des Apparates beschlägt, wodurch natürlich manche Nachteile entstehen. Diese sind folgende:

1. Der beschlagene Trichter ist nicht mehr glatt, die herausfallenden Tiere, soweit sie nicht groß sind, z. B. Milben, bleiben daran kleben.
2. Die Austrocknung geht ungemein langsam von statten.
3. Das mit Alkohol zur Hälfte gefüllte Sammelglas wird durch das heruntertropfende Wasser bald voll, und man muß daher aufpassen, daß es nicht überläuft, wodurch kleine Tiere verloren gehen und Zeitverlust entstehen würde. Auch wird der Alkohol verdünnt und verliert seine konservierende Eigenschaft.
4. Das Blech (Kriegsverzinkung) verrostet und die Lebensdauer des Apparates wird dadurch beeinträchtigt.

Ist das Material geeignet — im obigen Sinne — zur sofortigen Auslese, so wurde etwas von dem Material in einem Sieb mit 0,5 cm Maschenweite gebracht. Grasbüschel, Moos und dergleichen zerzupft und dann durchgesiebt. Das übriggebliebene, nicht durch die Maschen durchgegangene Material wurde in einer großen Schale ausgebreitet und durchgesucht. Manche großen Tiere und Larven können hier ohne Mühe ausgelesen werden, aber der Hauptzweck dieser Untersuchung besteht darin, die Puppen, Kokons und ähnliches lebloses Material, die von der automatischen Auslese unberührt bleiben, zu sammeln. Das durchgesiebte Material wurde dann in den Siebeinsatz des Tullgrenschen Apparates dünn ausgebreitet (höchstens 2 cm) und das Licht angedreht. Ein Sammelglas mit Alkohol fing die herausfallenden Tiere auf. Der Apparat muß theoretisch erschütterungsfrei sein, was aber praktisch undurchführbar ist. Aber wir können die Erschütterung wenigstens auf ein Minimum reduzieren. Das Sieb mit dem Material wurde nach einer Stunde vorsichtig herausgenommen und letzteres durcheinander gemengt, um raschere Austrocknung zu ermöglichen, wobei besonders darauf zu achten ist, daß kein unerwünschtes Material ins Sammelglas kommt. Nach durchschnittlich 2—2½ Stunden waren die Tiere fast alle in das Glas gefallen.[1])

[1]) Nach einer vierstündigen Einwirkung des Lichtes auf einer 4 cm dicken Schicht in den Siebeinsatz, welche nicht durcheinander gemengt wurde, habe ich zur Kontrolle das ganze Material (1 qm Streu, 5 cm dick) einer genauen Durchsicht unterworfen und fand nur eine Elacteridenlarve, eine Schmetterlingsraupe, 2 kleine Käfer und einen Skolopender, also eine ganz geringe Zahl. Hierbei muß bemerkt werden, daß das Licht nur 50 kerzig war.

Nun wiederholt sich dieser Prozeß, bis das Material vollständig ausgelesen ist.

Um spätere Sortierung zu erleichtern, ist es empfehlenswert, manche Kleintiere, die anfangs im Sammelglas an der Oberfläche schwimmen, herauszunehmen, bevor sie in den Alkohol sinken, wie z. B. die Springschwänze, die unzählig vorhanden, und die im kaum durchtränktem Zustand aus dem Glas ausgelesen werden können. Es erfordert dies ungemein viel Mühe und Zeitaufwand. Auch für die Milben gilt das gleiche. Dafür habe ich von Zeit zu Zeit die Springschwänze mittels eines Sieblöffels (s. Abb. 12) aus dem Glas entfernt und eigens aufbewahrt.

Abb. 12. Sieblöffel.

Auch kommt es manchmal vor, daß der Feuchtigkeitsgehalt falsch eingeschätzt wurde. Dies merkt man bald, denn das Sammelglas wird allmählich voll. Nun bleibt uns nichts anderes übrig, als das Zuviel der Flüssigkeit mittels einer Pinsette zu entfernen. Da aber das Glas nicht zu oft entfernt werden soll, während der ganzen Dauer des Auslesens, so muß die Pipette entsprechend geformt sein.

Nachdem diese Auslese vollbracht ist, d. h. nachdem die Tiere alle im Glas zusammengebracht sind, wird das ausgelesene, schon trockene Material nochmals einer Durchsicht unterzogen, als Kontrolle und auch unter eventuell noch vorhandenen Kokons, Puppen usw., habhaft zu werden.

Endlich bleibt das Sortieren der Tiere aus dem Glas übrig. Für diesen Zweck wird der Inhalt des Glases in ein flaches Schälchen gegossen und die Insekten, eines nach dem anderen, herausgenommen und sortiert. Die ganz kleinen, schwer sichtbaren, werden mit Hilfe einer Lupe oder eines Mikroskops, am besten eines binokulären Mikroskopes sortiert. Da aber die kleinen Tiere tausendweis vorhanden sind, ist diese Arbeit nicht leicht. Die Milben lassen sich am besten folgendermaßen sortieren: man läßt das Schälchen einige Zeit offenstehen, wodurch der Alkohol verdunstet und das Material einigermaßen trocken wird. In diesem Zustand gießt man Wasser oder Alkohol hinzu und rührt mit einem Glasstäbchen. Die Milben schwimmen nun an die Oberfläche und können leicht mit einem feinmaschigen Sieblöffel gesammelt werden. Es ist dabei natürlich nicht sicher, daß alle Milben in dieser Weise ausgelesen werden. Durch Wiederholung dieses Prozesses können aber etwa 90 % der vorhandenen Milben gesammelt werden, wobei viel Zeit gespart wird.

Auf diese Weise habe ich es mit der Zeit fertig gebracht, den zoologischen Streuinhalt beinahe restlos zu erfassen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen.

1. Der Befund.

Im folgenden sind die ausgelesenen Tiere tabellarisch dargestellt:

Tiergruppen	Tabelle I. Altholz aus Kandel, 80 Jahre alt, lichtstehend, Streu bestehend aus Nadeln und Moos, Gras und Heidelbeere, Streuschicht 10 cm dick. Gesammelt Mai 1917.				Tabelle II. Altholz aus Kandel, 85 Jahre alt, lichtstehend, Streu bestehend aus Nadel, Moos und Sträuchern. Gesammelt Juni 1917.			
	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.
Nematoden	in Mengen				in Mengen			
Anneliden	—	—	2	—	—	—	—	—
Mollusken (Schnecken)	—	—	—	3	—	—	—	—
Asseln	—	—	—	—	—	—	—	—
Spinnen	—	—	42	—	—	—	26	—
Afterskorpione	—	—	1	—	—	—	—	—
Milben (Acarinen)	in Mengen				in Mengen			
Diplopoden (Juliden)	—	—	—	—	—	—	—	—
Chilopoden	—	—	77	—	—	—	25	—
Apterygoten (meist Springschwänze)	in Mengen				in Mengen			
Blattiden (Schaben)	—	—	8	33	—	—	1	10
Forficuliden (Ohrwürmer)	—	—	—	—	—	—	—	—
Acridier (Heuschrecken)	—	—	—	—	—	—	—	—
Carabiciden (kleine Laufkäfer)	—	—	6	—	—	—	—	—
Staphyliniden	21	—	30	—	4	—	5	—
Coccinellidae	—	—	—	—	—	—	—	—
Andere Clavicornier	—	—	3	—	—	—	—	—
Elateriden	47	—	—	—	63	—	—	—
Cleriden	—	—	—	—	—	—	—	—
Scarabaeiden *(Geotrupes)*	—	—	—	—	—	—	1	—
Tenebrioniden *(Helops)*	—	—	—	—	1	—	—	—
Curculioniden	—	—	1	—	—	—	—	—
Ipiden	—	—	—	—	—	—	—	—
Formiciden (Ameisen)	—	—	167	—	—	—	8	—
Ichneumoniden	—	—	—	11	—	—	1	1
Tenthrediniden (Blattwespen)	—	—	—	92	—	—	—	66
Macrolepidopteren	10	—	—	2	6	—	—	—
Microlepidopteren	—	1	—	—	—	—	—	—
Tachinen	—	—	—	15	—	—	—	5
Cecidomyiden (Gallmücken)	ca. 500	—	—	—	426	—	—	—
Andere Dipteren	71	—	—	—	8	—	—	—
Wanzen (Heteropteren)	—	—	6	—	—	—	—	—
Aphiden	—	—	—	—	—	—	6	—
Cocciden	—	—	—	92	—	—	—	—

Tiergruppen	Tabelle III. Altholz aus Kandel, 85 Jahre alt, Streu bestehend aus Gras, Moos und Nadeln, Streuschicht 10 cm dick. Gesammelt Juni 1917.				Tabelle IV. Altholz aus Kandel, 84 Jahre alt, lichtstehend, Lage eben, Boden Moorsand, Streu bestehend aus Moos, Nadeln und etwas Gras, Streuhöhe 10 cm. Gesammelt September 1917.			
	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.
Nematoden	in Mengen				in Mengen			
Anneliden	—	—	—	—	—	—	2	—
Mollusken (Schnecken)	—	—	—	—	—	—	—	—
Asseln	—	—	—	—	—	—	—	—
Spinnen	—	—	68	—	—	—	6	—
Afterskorpione	—	—	1	—	—	—	2	—
Milben	in Mengen				in Mengen			
Diplopoden (Juliden)	—	—	—	—	—	—	—	—
Chilopoden	—	—	39	—	—	—	3	—
Apterygoten (meist Springschwänze)	in Mengen				in Mengen			
Blattiden (Schaben)	—	—	—	—	—	—	—	3
Forficuliden (Ohrwürmer)	—	—	—	—	—	—	—	—
Acridier (Heuschrecken)	—	—	—	—	—	—	—	—
Carabiciden (kleine Laufkäfer)	—	—	2	—	1	—	—	—
Staphyliniden	4	—	27	—	14	—	31	—
Coccinellidae	—	—	—	—	—	—	—	—
Andere Clavicornier	4	—	6	—	13	—	—	—
Elateriden	94	—	—	—	18	—	—	—
Cleriden	—	—	—	—	—	—	—	—
Scarabaeiden	—	—	—	—	—	—	—	—
Tenebrioniden (*Helops*)	3	—	—	—	2	—	—	—
Curculioniden	—	—	—	—	—	—	—	—
Ipiden	—	—	—	—	—	—	—	—
Formiciden (Ameisen)	—	—	73	—	—	—	8	—
Ichneumoniden	—	—	7	—	—	—	—	—
Tenthrediniden (Blattwespen)	—	—	—	31	—	—	—	9
Macrolepidopteren (Eule)	—	1	—	—	6	—	—	—
Microlepidopteren	2	—	—	—	—	—	—	—
Tachinen	—	—	—	2	—	—	—	—
Cecidomyiden (Gallmücken)	640	—	—	—	225	—	—	—
Andere Dipteren	2	—	—	—	8	—	—	—
Wanzen (Heteropteren)	—	—	15	—	—	—	—	—
Aphiden	—	—	—	—	—	—	2	—
Cocciden	—	—	—	—	—	—	—	—

Tiergruppen	Tabelle V. Altholz aus Kandel, 76 Jahre alt, licht stehend, Streudecke 10 cm, bestehend aus Moos und Nadeln. Gesammelt Oktober 1917.				Tabelle VI. Altholz aus Kandel, 76 Jahre alt, licht stehend, Streudecke 8 cm, Moos und Nadeln. Gesammelt Dezember 1917.			
	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.
Nematoden	in Mengen				in Mengen			
Anneliden	—	—	18	—	—	—	—	—
Mollusken (Schnecken)	—	—	3	—	—	—	—	—
Asseln	—	—	1	—	—	—	—	—
Spinnen	—	—	27	—	—	—	58	—
Afterskorpione	—	—	2	—	—	—	5	—
Milben	in Mengen				in Mengen			
Diplopoden (Juliden)	—	—	—	—	—	—	1	—
Chilopoden	—	—	20	—	—	—	7	—
Apterygoten (meist Springschwänze)	in Mengen				in Mengen			
Blattiden (Schaben)	—	—	—	—	—	—	1	—
Forficuliden (Ohrwürmer)	—	—	—	—	—	—	1	—
Acridier (Heuschrecken)	—	—	—	—	—	—	—	—
Carabiciden (kleine Laufkäfer)	—	—	—	—	—	—	—	—
Staphyliniden	59	—	37	—	11	—	25	—
Coccinellidae	—	—	—	—	—	—	1	—
Andere Clavicornier	—	—	—	—	—	—	4	—
Elateriden	31	—	—	—	5	—	—	—
Cleriden	—	—	—	—	—	—	—	—
Scarabaeiden	—	—	—	—	—	—	—	—
Tenebrioniden	—	—	—	—	—	—	—	—
Curculioniden	—	—	1	—	—	—	1	—
Ipiden	—	—	—	—	—	—	—	—
Formiciden (Ameisen)	—	—	17	—	—	—	4	—
Ichneumoniden	—	—	—	—	—	—	—	1
Tenthrediniden (Blattwespen)	—	—	—	11	—	2	—	10
Macrolepidopteren	—	—	—	—	4	—	—	—
Microlepidopteren	—	—	—	—	—	—	—	—
Tachinen	—	—	—	—	—	—	—	2
Cecidomyiden (Gallmücken)	900	—	—	—	290	—	—	—
Andere Dipteren	54	—	—	—	17	—	—	—
Wanzen (Heteropteren)	—	—	5	—	—	—	—	—
Aphiden	—	—	5	—	—	—	6	—
Cocciden	—	—	—	—	—	—	—	—

Tiergruppen	Tabelle VII. Stangenholz aus Kandel, 31—40 Jahre alt, Streu bestehend aus Gras, Moos und Nadeln, Streuschicht 5 cm. Gesammelt Juni 1917.				Tabelle VIII. Stangenholz aus Kandel, 37 Jahre alt, Streu bestehend aus Nadeln, Gras und Moos, Streuschicht 4 cm dick. Gesammelt Juni 1917.			
	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.
Anneliden	—	—	11	—	—	—	—	—
Mollusken (Schnecken)	—	—	—	8	—	—	—	—
Asseln	—	—	—	—	—	—	—	—
Spinnen	—	—	26	—	—	—	27	—
Afterskorpione	—	—	6	—	—	—	—	—
Milben	in Mengen				in Mengen			
Diplopoden (Juliden)	—	—	3	—	—	—	—	—
Chilopoden	—	—	48	—	—	—	18	—
Apterygoten (meist Springschwänze)	in Mengen				in Mengen			
Blattiden (Schaben)	—	—	—	6	—	—	—	1
Forficuliden (Ohrwürmer)	—	—	—	—	—	—	1	—
Acridier (Heuschrecken)	—	—	—	—	—	—	1	—
Carabiciden (kleine Laufkäfer)	4	—	1	—	—	—	—	—
Staphyliniden	4	—	13	—	3	—	10	—
Coccinellidae	—	—	—	—	—	—	—	—
Andere Clavicornier	1	—	—	—	—	—	2	—
Elateriden	21	—	—	—	21	—	—	—
Cleriden	—	—	—	—	—	—	—	—
Scarabaeiden	—	—	—	—	—	—	—	—
Tenebrioniden *(Helops)*	5	—	—	—	—	—	—	—
Curculioniden	—	—	—	—	—	—	—	—
Ipiden	25	—	—	—	—	—	—	—
Formiciden (Ameisen)	—	—	278	—	—	—	39	—
Ichneumoniden	—	—	1	4	—	—	—	—
Tenthrediniden (Blattwespen)	—	—	—	13	—	—	—	3
Macrolepidopteren	—	—	—	—	3	—	—	—
Microlepidopteren	4	—	—	—	—	—	—	—
Tachinen	—	—	—	—	—	—	1	—
Cecidomyiden (Gallmücken)	37	—	1	—	221	—	—	—
Andere Dipteren	32	—	—	—	3	—	—	—
Wanzen (Heteropteren)	—	—	—	—	—	—	—	—
Aphiden	—	—	—	—	—	—	6	—
Cocciden	—	—	—	—	—	—	—	—

Tiergruppen	Tabelle IX. Stangenholz aus Kandel, geschlossener Bestand, 26 Jahre alt, Lage eben, Boden Moorsand, Streu bestehend aus Gras, Moos und Nadeln, Streuschicht 4 cm. Gesammelt September 1917.				Tabelle X. Stangenholz aus Kandel, geschlossen, Streudecke 8 cm, aus Nadeln und Moos. Gesammelt Dezember 1917.			
	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.
Anneliden	—	—	5	—	—	—	3	—
Mollusken (Schnecken)	—	—	—	—	—	—	—	—
Asseln	—	—	3	—	—	—	—	—
Spinnen	—	—	3	—	—	—	43	—
Afterskorpione	—	—	2	—	—	—	5	—
Milben	in Mengen				in Mengen			
Diplopoden (Juliden)	—	—	—	—	—	—	—	—
Chilopoden	—	—	3	—	—	—	9	—
Apterygoten (meist Springschwänze)	in Mengen				in Mengen			
Blattiden (Schaben)	—	—	—	—	—	—	—	—
Forficuliden (Ohrwürmer)	—	—	—	—	—	—	—	—
Acridier (Heuschrecken)	—	—	—	—	—	—	—	—
Carabiciden (kleine Laufkäfer)	—	—	1	—	1	—	3	—
Staphyliniden	19	—	27	—	19	—	21	—
Coccinellidae	—	—	—	—	—	—	1	—
Andere Clavicornier	7	—	8	—	3	13	—	—
Elateriden	20	—	—	—	31	—	—	—
Cleriden	—	—	—	—	1	—	—	—
Scarabaeiden	—	—	—	—	—	—	—	—
Tenebrioniden	—	—	—	—	—	—	—	—
Curculioniden	—	—	—	—	—	—	—	—
Ipiden	—	—	—	—	—	—	—	—
Formiciden (Ameisen)	—	—	10	—	—	—	—	1
Ichneumoniden	—	—	—	—	—	1	—	—
Tenthrediniden (Blattwespen)	—	2	—	10	—	—	—	4
Macrolepidopteren	3	—	—	—	17	—	—	—
Microlepidopteren	—	—	—	—	—	—	—	—
Tachinen	—	—	—	—	—	—	—	2
Cecidomyiden (Gallmücken)	ca. 500	—	—	—	ca. 500	—	2	—
Andere Dipteren	37	—	—	—	53	—	—	—
Wanzen (Heteropteren)	—	—	—	—	—	—	3	—
Aphiden	—	—	—	—	—	—	3	—
Cocciden	—	—	—	—	—	—	—	—

Tiergruppen	Tabelle XI. Stangenholz aus Bodenwöhr, 56 Jahre alt, Wuchs mittelmäßig. Schluß gut. Lager eben, Boden trockener Kreidesandboden. schwach lehmig, Streu bestehend aus Nadeln, Moos, Hungermoos, Heide, Preiselbeeren, Streuschicht 4 cm stark. Unberecht. Gesammelt Juli 1917.				Tabelle XII. Stangenholz aus Bodenwöhr, 53 Jahre alt, Wuchs und Schluß mittelmäßig, Lage sanft nach Norden geneigt, Boden schwacher Sandboden, schwach lehmig, Streuschicht bestehend aus Nadeln, etwas Heidelbeeren und Heide, Moos. 1913 berecht. Gesammelt Juli 1917.			
	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.
Anneliden	—	—	6	—	—	—	—	—
Mollusken (Schnecken)	—	—	—	—	—	—	—	—
Asseln	—	—	—	—	—	—	—	—
Spinnen	—	—	4	—	—	—	1	—
Afterskorpione	—	—	6	—	—	—	—	—
Milben	in Mengen				in Mengen			
Diplopoden (Juliden)	—	—	—	—	—	—	—	—
Chilopoden	—	—	2	—	—	—	1	—
Apterygoten (meist Springschwänze)	in Mengen				in Mengen			
Blattiden (Schaben)	—	—	—	—	—	—	—	—
Forficuliden (Ohrwürmer)	—	—	—	—	—	—	—	—
Acridier (Heuschrecken)	—	—	—	—	—	—	—	—
Carabiciden (kleine Laufkäfer)	—	—	—	—	—	—	1	—
Staphyliniden	9	—	12	—	—	—	1	—
Coccinellidae	—	—	—	—	—	—	—	—
Andere Clavicornier	7	—	7	—	14	—	—	—
Elateriden	106	—	—	—	5	—	—	—
Cleriden	—	—	—	—	—	—	—	—
Scarabaeiden	—	—	—	—	—	—	—	—
Tenebrioniden	—	—	—	—	—	—	—	—
Curculioniden	—	—	—	—	—	—	1	—
Ipiden	—	—	—	—	—	—	—	—
Formiciden (Ameisen)	—	—	17	—	—	—	111	—
Ichneumoniden	—	—	—	1	—	—	—	—
Tenthrediniden (Blattwespen)	—	—	—	15	—	—	—	8
* Macrolepidopteren	1	—	—	2	—	—	—	—
Microlepidopteren	1	—	—	2	—	—	—	—
Tachinen	—	—	—	—	—	—	—	—
Cecidomyiden (Gallmücken)	80	—	—	—	45	—	—	—
Andere Dipteren	5	—	—	—	7	—	—	—
Wanzen (Heteropteren)	—	—	1	—	—	—	—	8
Aphiden	—	—	6	—	—	—	—	—
Cocciden	—	—	—	—	—	—	—	—

Tiergruppen,	Tabelle XIII. Stangenholz aus Bodenwöhr, 40 Jahre alt, Wuchs und Schluß mittelmäßig, Lage sanft nach Norden geneigt. Frischer Sandboden, schwach lehmig, Streu bestehend aus Moos, Nadeln, Beerkraut, etwas Heide und Hungermoos. Streuschicht 5 cm. Unberecht. Gesammelt Juli 1917.				Tabelle XIV. Stangenholz aus Bodenwöhr, 51 Jahre alt, Wuchs und Schluß gut, Lage sanft nach Norden geneigt, schwachlehmiger, frischer Sandboden. Streudecke 5 cm stark, bestehend aus Moos, Beerkraut, etwas Gras und Heide. Unberecht. Gesammelt Juli 1917.			
	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.
Anneliden	—	—	7	—	—	—	—	—
Mollusken (Schnecken)	—	—	4	—	—	—	—	—
Asseln	—	—	—	—	—	—	—	—
Spinnen	—	—	5	—	—	—	5	—
Afterskorpione	—	—	4	—	—	—	3	—
Milben	in Mengen				in Mengen			
Diplopoden (Juliden)	—	—	—	—	—	—	—	—
Chilopoden	—	—	16	—	—	—	16	—
Apterygoten (meist Springschwänze)	in Mengen				—	—	—	—
Blattiden (Schaben)	—	—	—	—	—	—	—	—
Forficuliden (Ohrwürmer)	—	—	—	—	—	—	1	—
Acridier (Heuschrecken)	—	—	—	—	—	—	—	—
Carabiciden (kleine Laufkäfer)	—	—	4	—	—	—	3	—
Staphyliniden	2	—	29	—	1	—	25	—
Coccinellidae	—	—	—	—	—	—	—	—
Andere Clavicornier	1	—	—	—	2	—	3	—
Elateriden	116	—	—	—	151	—	—	—
Cleriden	—	—	—	—	—	—	—	—
Scarabaeiden	—	—	—	—	—	—	—	—
Tenebrioniden	—	—	—	—	—	—	—	—
Curculioniden	—	—	1	—	—	—	—	—
Ipiden	—	—	—	—	—	—	—	—
Formiciden (Ameisen)	—	—	—	—	—	—	4	—
Ichneumoniden	—	1	—	—	—	—	—	—
Tenthrediniden (Blattwespen)	—	1	—	19	—	—	—	5
Macrolepidopteren	—	—	—	1	—	—	—	—
Microlepidopteren	—	—	—	—	—	—	—	—
Tachinen	—	—	—	—	—	—	—	—
Cecidomyiden (Gallmücken)	ca 200	—	1	—	54	—	2	—
Andere Dipteren	2	—	—	—	5	—	—	—
Wanzen (Heteropteren)	—	—	—	—	—	—	2	—
Apiden	—	—	—	—	—	—	7	—
Cocciden	—	—	—	—	—	—	—	—

Tiergruppen	Tabelle XV. Stangenholz aus Bodenwöhr, 60 Jahre alt. Wuchs gut, Schluß mittelmäßig. Lage etwas nach Süden geneigt, Streudecke 3 cm aus Nadeln, Moos, Beerkraut. Boden schwachlehmiger Sand. Unberecht. Gesammelt Oktober 1917.				Tabelle XVI. Stangenholz aus Bodenwöhr, 54 Jahre alt, Wuchs rauhastig und gedreht, Bestand leidet durch Nässe, Schluß gut bis lückig. Lage tiefgelegene Lohe, alter Weiherboden. Boden: Moorboden. Streudecke noch unberecht, 5 cm stark, stellenweise tiefer, aus Nadeln, Moos, Wassermoos und Sumpfmoos, trockene Stellen Beerkraut. Unberecht. Gesammelt November 1917.			
	Larve	Puppe	Imago	tote Reste Puppenhülsen, Eier usw.	Larve	Puppe	Imago	tote Reste Puppenhülsen, Eier usw.
Anneliden	—	—	27	—	—	—	11	—
Mollusken (Schnecken)	—	—	8	—	—	—	—	—
Asseln	—	—	—	—	—	—	—	—
Spinnen	—	—	29	—	—	—	21	—
Afterskorpione	—	—	19	—	—	—	15	—
Milben	in Mengen				in Mengen			
Diplopoden (Juliden)	—	—	—	—	—	—	—	—
Chilopoden	—	—	22	—	—	—	13	—
Apterygoten (meist Springschwänze)	in Mengen				in Mengen			
Blattiden (Schaben)	—	—	—	—	—	—	1	—
Forficuliden (Ohrwürmer)	—	—	—	—	—	—	—	—
Arcridier (Heuschrecken)	—	—	—	—	—	—	—	—
Carabiciden (kleine Laufkäfer)[1]	—	—	—	—	—	—	3	—
Staphyliniden	51	—	24	—	7	—	10	—
Coccinellidae	—	—	—	—	—	—	—	—
Andere Clavicornier	15	—	—	—	24		—	—
Elateriden	51	—	24	—	34	—	—	—
Cleriden	—	—	—	—	—	—	—	—
Scarabaeiden	1	—	—	—	—	—	—	—
Tenebrioniden (*Galerucella lineola*)	—	—	10	—	—	—	—	—
Curculioniden	—	—	5	—	—	—	1	—
Ipiden	—	—	—	—	—	—	—	—
Formiciden (Ameisen)	—	—	8	—	—	—	23	—
Ichneumoniden	—	—	—	3	—	—	—	1
Tenthredinïden (Blattwespen)	—	2	1	74	—	—	—	7
Macrolepidopteren	1	—	—	—	—	—	—	—
Microlepidopteren	9	—	—	—	—	—	—	—
Tachinen	—	—	1	—	—	—	—	—
Cecidomyiden (Gallmücken)	ca. 300	—	—	—	200	—	—	—
Andere Dipteren	31	—	—	—	33	—	—	—
Wanzen (Heteropteren)	—	—	—	36	—	—	13	—
Aphiden	—	—	9	—	—	—	—	—
Cocciden	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) *Notiophilus*.

Tiergruppen	Tabelle XVII. Altholz aus Bodenwöhr, 141 Jahre alt, lückig und von mittelmäßigem Wuchs, Lage eben, schwachlehmiger Sand (Kreidesand), Streudecke, 7 cm stark, bestehend aus Nadeln, Moos, Beerkraut und Heide. Unberecht. Gesammelt Juli 1917.				Tabelle XVIII. Altholz aus Bodenwöhr, 71 Jahre alt, Wuchs und Schluß mittelmäßig, Lage etwas nach Süden geneigt, schwachlehmiger Kreidesandboden, Streudecke: 2 cm stark, bestehend aus Nadeln, Heide, Moos. 1907 berecht. Gesammelt Juli 1917.			
	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.
Anneliden	—	—	54	—	—	—	—	—
Mollusken (Schnecken)	—	—	2	—	—	—	—	—
Asseln	—	—	—	—	—	—	—	—
Spinnen	—	—	44	—	—	—	4	—
Afterskorpione	—	—	12	—	—	—	2	—
Milben	in Mengen				in Mengen			
Diplopoden (Juliden)	—	—	—	—	—	—	—	—
Chilopoden	—	—	22	—	—	—	1	—
Apterygoten (meist Springschwänze)	in Mengen				in Mengen			
Blattiden (Schaben)	—	—	—	—	—	—	—	—
Forficuli. en (Ohrwürmer)	—	—	—	—	—	—	—	—
Acridier (Heuschrecken)	—	—	—	—	—	—	—	—
Carabiciden (kleine Laufkäfer)	—	—	2	—	—	—	1	—
Staphyliniden	22	—	28	—	7	—	8	—
Coccinellidae	—	—	—	—	—	—	—	—
Andere Clavicornier	1	—	3	—	18	—	—	—
Elateriden	264	—	—	—	16	—	—	—
Cleriden	—	—	—	—	—	—	—	—
Scarabaeiden	1	—	—	—	1	—	—	—
Tenebrioniden	—	—	—	—	—	—	—	—
Curculioniden	—	—	—	—	—	—	—	—
Ipiden	—	—	—	—	1	—	—	—
Formiciden (Ameisen)	—	—	12	—	—	—	16	—
Ichneumoniden	—	—	—	—	—	—	—	3
Tenthrediniden (Blattwespen)	—	—	—	5	—	—	—	14
Macrolepidopteren	—	—	—	—	7	—	—	—
Microlepidopteren	—	—	—	—	—	—	—	—
Tachinen	—	—	—	—	—	—	—	—
Cecidomyiden (Gallmücken)	20	—	2	—	92	—	3	—
Andere Dipteren	—	—	—	—	6	—	—	—
Wanzen (Heteropteren)	—	—	4	—	—	—	12	—
Aphiden	—	—	6	—	—	—	—	—
Cocciden	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle XIX.

Altholz aus Bodenwöhr, 139 Jahre alt, von mittlerem Wuchs, noch leidlich geschlossen, schwachlehmiger Kreidesandboden, Streudecke 5 cm stark, bestehend aus Nadeln, Moos, Beerkraut und etwas Heide. Unberecht.

Tabelle XX.

Altholz aus Bodenwöhr, ca. 130 Jahre alt, schlechter Wuchs, trockener magerer Kreidesandboden, Lage eben, Streudecke 5 cm stark, bestehend aus Nadeln, Moos, viel Heide, wenig Beerkraut, Hungerflechte. 1893 berecht. Gesammelt Juli 1917.

Tiergruppen	Tabelle XIX. Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.	Tabelle XX. Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.
Anneliden	—	—	18	—	—	—	22	—
Mollusken (Schnecken)	—	—	—	—	—	—	—	—
Asseln	—	—	—	—	—	—	—	—
Spinnen	—	—	52	—	—	—	4	—
Afterskorpione	—	—	6	—	—	—	10	—
Milben	in Mengen				in Mengen			
Diplopoden (Juliden)	—	—	—	—	—	—	—	—
Chilopoden	—	—	20	—	—	—	4	—
Apterygoten (meist Springschwänze)	in Mengen				in Mengen			
Blattiden (Schaben)	—	—	—	—	—	—	—	—
Forficuliden (Ohrwürmer)	—	—	—	—	—	—	—	—
Acridier (Heuschrecken)	—	—	—	—	—	—	—	—
Carabiciden (kleine Laufkäfer)	—	—	—	—	—	—	4	—
Staphyliniden	10	—	24	—	16	—	66	—
Coccinellidae	—	—	—	—	—	—	—	—
Andere Clavicornier	2	—	4	—	8	—	4	—
Elatariden	142	—	—	—	72	—	—	—
Cleriden	—	—	—	—	—	—	—	—
Scarabaeiden	—	—	—	—	—	—	—	—
Tenebrioniden	—	—	—	—	—	—	—	—
Curculioniden	—	—	—	—	—	—	—	—
Ipiden	2	—	—	—	2	—	—	—
Formiciden (Ameisen)	—	—	14	—	—	—	2	—
Ichneumoniden	—	—	—	—	—	—	—	—
Tenthrediniden (Blattwespen)	—	—	—	6	—	—	—	4
Macrolepidopteren	18	—	—	—	4	—	—	—
Microlepidopteren	—	—	—	—	—	—	—	—
Tachinen	—	—	—	—	—	—	—	—
Cecidomyiden (Gallmücken)	16	—	4	—	96	—	—	—
Andere Dipteren	2	—	—	—	36	—	—	—
Wanzen (Heteropteren)	—	—	6	—	—	—	12	—
Aphiden	—	—	8	—	—	—	—	—
Cocciden	—	—	—	—	—	—	—	—

Tiergruppen	Tabelle XXI. Altholz aus Bodenwöhr. 128 Jahre alt, Wuchs und Schluß mittelmäßig, Lage eben, frischer Aluvialsandboden, Streudecke 19 cm stark, bestehend aus Nadeln, Moos, Beerkraut, Heide und Wassermoos. Unberecht. Gesammelt Oktober 1917.				Tabelle XXII. Altholz aus Bodenwöhr, 111 Jahre alt, Wuchs gut, Schluß mittelmäßig, Lage eben, schwachlehmiger Sandboden, Streudecke 2½ cm stark, bestehend aus Nadeln, Moos und Beerkraut. Unberecht. Gesammelt Oktober 1917.			
	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.
Anneliden	—	—	9	—	—	—	1	—
Mollusken (Schnecken)	—	—	2	—	—	—	—	—
Asseln	—	—	2	—	—	—	—	—
Spinnen	—	—	4	—	—	—	10	—
Afterskorpione	—	—	11	—	—	—	1	—
Milben	in Mengen				in Mengen			
Diplopoden (Juliden)	—	—	—	—	—	—	—	—
Chilopoden	—	—	11	—	—	—	13	—
Apterygoten (meist Springschwänze)	in Mengen				in Mengen[1])			
Blattiden (Schaben)	—	—	—	—	—	—	—	—
Forficuliden (Ohrwürmer)	—	—	1	—	—	—	—	—
Acridier (Heuschrecken)	—	—	—	—	—	—	—	—
Carabiciden (kleine Laufkäfer)	—	—	—	—	—	—	1	—
Staphyliniden	10	—	15	—	7	—	6	—
Coccinellidae	—	—	—	—	—	—	1	—
Andere Clavicornier	6	—	1	—	125	—	3	—
Elateriden	85	—	—	—	28	—	1	—
Cleriden	—	—	—	—	2	—	—	—
Scarabaeiden	—	—	—	—	—	—	—	—
Tenebrioniden	—	—	—	—	—	—	—	—
Curculioniden	—	—	—	—	—	—	—	—
Ipiden	—	—	—	—	—	—	—	—
Formiciden (Ameisen)	—	—	2	—	—	—	2	—
Ichneumoniden	—	—	—	3	—	—	—	—
Tenthrediniden (Blattwespen)	—	2	—	75	—	—	—	—
Macrolepidopteren	4	—	—	—	1	—	—	—
Microlepidopteren	—	—	—	—	—	—	—	—
Tachinen	—	—	—	5	—	—	—	—
Cecidomyiden (Gallmücken)	190	—	—	—	156	—	—	—
Andere Dipteren	8	—	—	—	—	—	—	—
Wanzen (Heteropteren)	—	—	26	—	—	—	12	—
Aphiden	—	—	17	—	—	—	—	—
Cocciden	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) Gezählt wurde bis ca. 10000!

Tabelle XXIII.

Altholz aus Bodenwöhr, 93 Jahre alt, Schluß gut, Wuchs mittelmäßig. Lage eben, trockener Sandboden, Streudecke 2½ cm stark, aus Nadeln, Moos, Beerkraut und Heide. 1913 berecht. Gesammelt Oktober 1917.

Tabelle XXIV.

Altholz aus Bodenwöhr, 125 Jahre alt, Wuchs mittelmäßig, Lage eben, gelbbrauner Sand mit Kies untermischter Boden, Streudecke 5 cm stark, aus Nadeln, Moos, Beerkraut und Heide. Unberecht. Gesammelt November 1917.

Tiergruppen	Tabelle XXIII				Tabelle XXIV			
	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.	Larve	Puppe	Imago	tote Reste, Puppenhülsen, Eier usw.
Anneliden	—	—	—	—	—	—	1	—
Mollusken (Schnecken)	—	—	—	—	—	—	—	—
Asseln	—	—	—	—	—	—	—	—
Spinnen	—	—	4	—	—	—	7	—
Afterskorpione	—	—	17	—	—	—	44	—
Milben	in Mengen				in Mengen			
Diplopoden (Juliden)	—	—	—	—	—	—	—	—
Chilopoden	—	—	19	—	—	—	4	—
Apterygoten (meist Springschwänze)	in Mengen				in Mengen			
Blattiden (Schaben)	—	—	—	—	—	—	—	—
Forficuliden (Ohrwürmer)	—	—	—	—	—	—	—	—
Acridier (Heuschrecken)	—	—	—	—	—	—	—	—
Carabiciden (kleine Laufkäfer)	—	—	5	—	—	—	4	—
Staphyliniden	3	—	10	—	15	—	11	—
Coccinellidae	—	—	1	—	—	—	—	—
Andere Clavicornier	104	—	2	—	148	—	2	—
Elateriden	17	—	—	—	14	—	—	—
Cleriden	1	—	—	—	1	—	—	—
Scarabaeiden	—	—	—	—	—	—	—	—
Tenebrioniden	—	—	—	—	—	—	—	—
Curculioniden	—	—	—	—	—	—	1	—
Ipiden	—	—	—	—	—	—	—	—
Formiciden (Ameisen)	—	—	16	—	—	—	11	—
Ichneumoniden	—	—	—	2	—	—	—	4
Tenthrediniden (Blattwespen)	—	2	—	62	—	—	—	59
Macrolepidopteren	—	3	—	—	2	—	—	—
Microlepidopteren	—	—	—	—	—	—	—	—
Tachinen	—	—	—	—	—	—	—	3
Cecidomyiden (Gallmücken)	268	—	—	—	173	—	—	—
Andere Dipteren	11	—	—	—	15	—	—	—
Wanzen (Heteropteren)	—	—	25	—	—	—	28	—
Aphiden	—	—	11	—	—	—	—	—
Cocciden	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle XXV.

Vergleich der Ergebnisse von berechtem und unberechtem Stangen- und Altholz.

Name	Stangenholz		Altholz	
	1913 berecht Tabelle XII	unberecht Tabelle XIII	1907 berecht Tabelle XVIII	unberecht Tabelle XIX
Anneliden	—	7	—	18
Mollusken (Schnecken)	—	4	—	—
Asseln	—	—	—	—
Spinnen	1	5	4	52
Afterskorpione	—	4	2	6
Milben	in Mengen			
Diplopoden (Juliden)	—	—	—	—
Chilopoden	1	16	1	20
Apterygoten (meist Springschwänze)	in Mengen			
Blattiden (Schaben)	—	—	—	—
Forficuliden (Ohrwürmer)	—	—	—	—
Acridier (Heuschrecken)	—	—	1	—
Carabiciden (kleine Laufkäfer)	1	4	1	—
Staphyliniden	1	31	15	34
Coccinellidae	—	—	—	—
Andere Clavicornier	14	1	18	6
Elateriden	5	116	16	142
Cleriden	—	—	—	—
Scarabaeiden	—	—	1	2
Tenebrioniden	—	—	—	—
Curculioniden	1	1	—	—
Ipiden	—	—	1	—
Formiciden (Ameisen)	111	—	16	14
Ichneumoniden	—	1	3	—
Tenthrediniden (Blattwespen)	8	20	14	6
Macrolepidopteren	—	1	7	18
Microlepidopteren	—	—	—	—
Tachinen	—	—	—	—
Cecidomyiden (Gallmücken)	45	200	95	20
Andere Dipteren	7	2	6	2
Wanzen (Heteropteren)	8	—	—	6
Aphiden	—	—	12	8
Cocciden	—	—	—	—

2. Schlussfolgerungen.

Aus den vorstehenden Tabellen können wir zunächst die Tatsache feststellen, daß eine Reihe von Tiergruppen stets in größerer oder geringerer Menge in der Streu vorhanden sind, also einen charakteristischen Bestandteil der Kiefernstreu darstellen, während andere nur da und dort in einzelnen Individuen vorhanden sind, und wohl mehr oder weniger zufällige Erscheinungen sind.

Zu den ersteren, den Charaktertieren der Kiefernstreu gehören:

die Nematoden[1])
Annelliden,
Spinnen,
Afterskorpione,
Milben,
Chilopoden,
Apterygoten,
Staphyliniden (Larven und Imagines),
die Clavicornier (Larven und Imagines),
Elateriden (Larven),
Formiciden,
Tenthrediniden (Puppen),
Cecidomyiden (Larven),
Tachinen (Puppen),
Andere Dipteren (Larven).

In teils ungeheuren Mengen, oft nach vielen Tausenden pro Quadratmeter zählenden Mengen treten auf:

die Nematoden,
Milben,
Apterygoten.

In großen, meist nach Hunderten pro Quadratmeter zählenden Mengen treten fast stets auf:

die Cecidomyiden-Larven.

Die übrigen fanden sich meist in geringerer Zahl (ca. 5—100 pro Quadratmeter).

Unter den Milben waren (nach gütiger Bestimmung des Herrn Pfarrer Kneissl in Seefeld) folgende Familien vertreten: die *Parasitidae*, *Labidostomidae*, *Oribatidae* und *Trombiditae*.

Unter den Apterygoten machen weitaus die Mehrzahl die Collembolen aus, gegen die die anderen Familien an Zahl ganz zurücktreten.

Unter den Elateriden-Larven sind vertreten die Gattungen *Dolopius*, *Athous*, *Elater*, *Corymbites*.

Unter den Formiciden überwiegen die Myrmiciden (Gattung *Myrmica*).

Bei den Tenthrediniden handelt es sich fast ausnahmslos um *Lophyrus*-Cocons.

Unter den Dipteren-Larven befinden sich (nach Bestimmung von Herrn Kunstmaler Engel in München) vertreten die *Dolichopodidae*, *Therevidae*, *Chironomidae*, *Leptis*, *Muscidae*, *Limnophilidae* und *Bibionidae*.

---

[1]) Anmerkung der Redaktion: Ob die Nematoden in den Streuproben von Tab. VII ab wirklich fehlten, oder ob der Verf. sie bei den späteren Proben nicht mehr eigens angeführt hat, läßt sich bei dem entfernten Wohnort des Verf. (Indien) leider nicht feststellen.

Fragen wir nun, in welcher Beziehung die hier genannten Charaktertiere der Kiefernstreu zu den Schädlingen des Waldes, bezw. zur Erhaltung des organischen Gleichgewichtes stehen, so dürfen eine Reihe von Tieren wohl von vornherein als „unbeteiligt" bezw. indifferent ausgeschaltet werden: nämlich die Anneliden, Apterygoten, die Cecidomyiden und die übrigen Dipteren-Larven.

Ob die Streu-Nematoden irgend welche Beziehungen zu den Forstschädlingen haben, müßte erst untersucht werden, besonders im Hinblick darauf, daß ja eine Reihe forstschädlicher Insekten (Borkenkäfer, Rüsselkäfer) stellenweise unter starken Nematodeninfektionen leiden.

Was die Milben betrifft, so sind unter den festgestellten Formen meist solche, die sich von Pflanzenstoffen und zerfallenen organischen Resten nähren. Sie sind daher für unsere Frage jedenfalls nur von untergeordneter Bedeutung.

Die Afterskorpione leben räuberisch, stellen aber entsprechend ihrer Kleinheit nur kleineren Tieren nach, in unserem Falle in der Hauptsache wohl den Collembolen und Milben. Da diese forstentomologisch belanglos zu sein scheinen, so dürften auch die Afterskorpione zu den forstentomologisch mehr oder weniger indifferenten Tieren gehören.

Als ausgesprochene Forstschädlinge kommen unter den Befunden vor allem die Blattwespen (*Lophyrus*) in Betracht, die in jeder Streuprobe vorhanden waren; ebenso die meist, wenn auch in geringerer Zahl gefundenen Schmetterlingslarven. Der vereinzelte Befund von Ipiden-Larven (einmal 25 Stück, Tab. VII) ist natürlich Zufall und kann nur damit erklärt werden, daß an der betreffenden Stelle kurz vorher ein Käferbaum entrindet wurde.

Es bleiben nun noch die Nützlinge, d. h. diejenigen, die durch Vernichtung von Forstschädlingen deren Vermehrungsziffer niederhalten und so an der Gleichgewichtserhaltung im Wald Anteil haben. Hierzu sind zu rechnen:

die Spinnen,
Chilopoden,
Staphyliniden,
Formiciden und
Ichneumoniden.

Alle diese finden sich fast in jeder Streuprobe in Anzahl und spielen zweifellos eine nicht unwesentliche Rolle, die allerdings im einzelnen erst aufgeklärt werden müßte.

Welche Bedeutung kommt den Elateriden-Larven zu, die einen so regelmäßigen und hervorragenden Anteil an der Streufauna haben? Diese Frage bedarf ebenfalls noch eines eingehenden Studiums. In neuer Zeit mehren sich die Berichte über die räuberische Natur der Drahtwürmer (siehe Escherich, Forstinsekten Bd. I, S. 256). Doch beschränkt sich ihre räuberische Tätigkeit nicht nur auf Schädlinge, sondern betrifft auch Nützlinge, wie z. B. Tachinen. Welche Rolle überwiegt, hängt wohl in erster Linie von der Zusammensetzung der Streu-

fauna ab. Wo mehr Tachinen- oder Ichneumoniden-Puppen vorhanden sind, werden die Drahtwürmer wohl mehr schädlich sein, wo mehr Schädlingspuppen vorhanden sind, werden sie mehr nützlich sein. Es ist sehr wahrscheinlich, daß ein großer Teil der Blattwespen-Cocons durch Elateriden vernichtet wurden; wenigstens spricht die Form der in den Cocons gefressenen Löcher dafür. Daß die Elateridenlarven größere sich bewegende Tiere anfallen, ist bei ihrer ganzen Organisation kaum anzunehmen; sie werden wohl hauptsächlich an Ruhestadien sich heranmachen. —

Was endlich die zahlreichen Clavicornier betrifft, die sich fast in jeder Streuprobe vorfanden, so ist auch ihre Rolle noch ungeklärt. Zum Teil werden sie räuberisch von anderen Kleintieren leben, zum Teil aber auch von pflanzlichem und tierischem Detritus.

Die Untersuchungen sollten auch über die Veränderungen der Streufauna während der verschiedenen Jahreszeiten Aufschluß geben. Zu diesem Zweck wurden zu verschiedenen Zeiten Streuproben aus der gleichen Gegend und den gleichen Beständen untersucht. Was lehren uns die Ergebnisse?

Vergleichen wir zunächst die Tabelle I—V, die sich auf die Streu aus dem Altholz von Kandel beziehen, so sehen wir folgendes: Zuerst fällt uns auf, daß die Tiere im Juni beträchtlich an Zahl gegenüber der des Monats Mai abgenommen haben. Im Juli steigt ihre Zahl wieder, um im September nochmals zu fallen. Oktober zeigt dann wieder eine Zunahme, wahrscheinlich dadurch hervorgerufen, daß die Tiere zur Überwinterung herunterkommen, um unter der Streudecke in den Boden zu gelangen. Im Dezember wiederum sinken die Kurven, wohl deshalb, weil viele Tiere sich in den mineralischen Boden begeben haben.

Nach diesem Schema verhalten sich folgende Tiere: Spinnen, Chilopoden und Wanzen. Die Zahl der Dipteren-Larven, Staphyliniden-Larven, Läuse, Schmetterlings-Raupen und Regenwürmer dagegen fällt zwar im Juni sinkt aber immer tiefer, um dann erst im September und Oktober neuerdings zu steigen. Von Oktober bis Dezember sinken die Kurven wieder. — Die Elateriden-Larven zeigen einen anderen Verlauf. Sie steigen von Mai bis Juni, fallen im September, steigen wieder im Oktober, um schließlich wieder zu sinken. Die Staphyliniden fallen bis Juni, steigen bis Oktober, wo sie ihr Maximum erreichen und fallen wieder im Dezember.

Wenden wir uns zum Stangenholz. Im Juni ist ein allgemeiner Rückgang der Tiere (mit Ausnahme der Läuse) zu bemerken. Ameisen, Elateriden-Larven sinken bis September, die anderen Tiere steigen. Vom September bis Dezember nehmen die Fliegen-Larven, Elateriden-Larven, Afterskorpione und Chilopoden zu, wogegen die anderen Tiere wiederum sinken.

Vergleichen wir ferner Altholz mit Stangenholz. Im ersteren sind die Tiere zahlreicher vertreten als im letzteren. Im Stangenholz sind die Schwankungen in der Zahl der Insekten von Monat zu Monat nicht so ausgeprägt wie im Altholz.

Inwiefern beeinflußt das Streurechen die Fauna? Um diese Frage zu beantworten, habe ich Streu aus Bodenwöhr von berechtem und unberechtem Boden untersucht. Die Tabellen XI—XXIV geben die Ergebnisse wieder. Auf Tabelle XXV sind zum Vergleich einige Ergebnisse nebeneinander gestellt. Wir sehen, daß die Streu in berechten Wäldern im allgemeinen weniger Tiere aufweist, als in unberechten. Man sieht ferner, daß im ersteren einige nützliche Tiere weniger vertreten sind als im unberechten Wald. Dies trifft vor allem für die Chilopoden, Spinnen, Staphylinen und Elateriden zu.

Es ist aber natürlich gänzlich unerlaubt, aus den wenigen Befunden jetzt schon einen Schluß auf die Bedeutung der Streufauna für die Erhaltung des organischen Gleichgewichtes zu ziehen, etwa in dem Sinne, daß die Wegnahme der Streu durch Verminderung der nützlichen Tiere die Vermehrung der Schädlinge begünstige. Zu einem solchen schwerwiegenden Schluß sind die Untersuchungen noch lange nicht ausreichend genug, da ja doch auch der Zufall eine große Rolle spielt. Erst wenn die Untersuchungen in so großer Zahl gemacht sind, daß das Zufallsmoment als ausgeschaltet betrachtet werden kann, werden derartige Schlüsse eine Berechtigung bekommen. —

Literatur.

Bargagli-Piero; L'Opera degli insetti nella formazione dell'humus, Memoria letta alla R. Accademia del georgofili nell'Adunanza del pi 3. aprile 1910, Firenze, Tipografia M. Ricci, 1910.

Dahl, Prof. F., Fauna des Plagefenngebietes. Bd. IV. Tierwelt.

Dolles, Streifzug im Gebiete von Feinden unserer schädlichen Waldinsekten. Forstl. Naturw. Zeitschrift. 6. Heft. 1897.

Cameron, A. E., General survey of the Insect Fauna of the soil with in a limited area near Manchester. Journ. Econom. Biology. Vol. VIII. 1913. S. 157—204.

Escherich, Prof. Dr., Forstinsekten Mitteleuropas. 1. Bd. Berlin, Paul Parey, 1913.

Gayer-Mayr, Forstbenützung. 10. Aufl. Berlin, Paul Parey, 1909.

Hartig, Th., Das Insektenleben im Bodon der Saat- und Pflanzkämpe. Kritische Blätter für Forst- und Jagdwissenschaft. Bd. XLIII. Heft I. S. 146.

Holdhaus, Dr. Karl, Die Siebtechnik zum Aufsammeln der Terricolfauna nebst Bemerkungen über die Ökologie der im Erdboden lebenden Tierwelt. Zeitschrift f. wissenschaftl. Insektenbiologie. Bd. VI. 1910.

— — Die Ökologie und die Sammeltechnik der terricolen Coleopteren. Entomologische Blätter. VII. Jahrg. 1911. Heft 1, 2, 3 u. 4.

Keilhack, Bodenbildende Tätigkeit der Insekten in Norddeutschland. Zeitschrift der Deutsch. Geol. Ges. Bd. LI. 1889.

Ramann, Prof., E., Bodenkunde. 3. Aufl. Berlin, Jul. Springer.

— — Regenwürmer und Kleintiere im deutschen Waldboden. Internat. Mitteilungen für Bodenkunde. Bd. 1. Heft 2. 1911.

Sedlaczek, Dr. W., Die Ethologie der Tierwelt des Buchenwaldes. Centralblatt für das gesamte Forstwesen. Wien 1915. 41. Jahrg. Heft 1—6.

Nüßlin, Prof. Dr. O., Leitfaden der Forstinsektenkunde. 2. Aufl. Berlin, Paul Parey, 1913.

Untersuchungen über Simuliiden.

(Teil II.)

Von

Karl Friederichs.

(Aus dem Forschungsinstitut für angewandte Zoologie, München.)

(Mit 11 Abbildungen.)

Inhaltsübersicht: Einleitung. — Allgemeines zur Morphologie der Vollkerfe. — Bestimmungstabelle der Vollkerfe. — Beschreibung der Arten (Vollkerfe). — Bestimmungstabelle der Puppen. — Allgemeines über die Puppen und ihre Gehäuse. — Beschreibung der Puppen. — Allgemeines zur Morphologie der Larven. — Beschreibung der Larven. — Die Untergattungen und Gruppen. — Kennzeichnung der untersuchten Gewässer und ihrer Simulienbevölkerung: Hannover: Flußgebiet der Leine (Gewässer Nr. 9—11). Mecklenburg: Flußgebiet der Warnow (Gewässer Nr. 6—8, 12—16). Mecklenburg: Kleine Gewässer, die keinem Flußgebiet zuzurechnen sind (Gewässer Nr. 17—24). Hamburg: Stromgebiet der Elbe (Gewässer Nr. 25). Harz: Flußgebiet der Bode (Gewässer Nr. 26—32). — Ökologische Schlußfolgerungen: Verbreitung. Flugzeit. Generationen. Verhalten in der Gefangenschaft. Begattung. Größenunterschiede. Größe der Eigelege. Die einzelnen Arten als Blutsauger. — Technische Bemerkungen. — Nachträge (Gewässer Nr. 33—35).

Der erste Teil dieser Untersuchungen erschien 1919 in Bd. VI, S. 61 bis 83 dieser Zeitschrift. Soweit hier darauf Bezug genommen wird, ist er immer kurz als Teil I zitiert. Wie ich schon darin ausführte, sind die bisherigen Bestimmungstabellen für deutsche *Simulium*-Arten ganz unzulänglich und versagen im Gebrauch. Da ich für das Forschungsinstitut für angewandte Zoologie (München) das dem Teil I zugrunde liegende Material beträchtlich vermehren konnte durch solches aus der Nordostecke von Mecklenburg, aus der Gegend von Hamburg, aus Hannover und vor allem aus dem Harz, so glaube ich jenem Mangel nunmehr bezüglich derjenigen 14 Arten, welche ich aus der Puppe gezüchtet oder sonstwie erhalten habe, abhelfen zu können, soweit nicht bisher unüberwindliche Schwierigkeiten in der Sache selbst liegen, und stütze mich dabei auf ein Material von mindestens 1000 Stück. Dabei hätte ich viel Arbeit sparen können, wenn mir die Veröffentlichung von Edwards[1]) über die britischen

[1]) Bulletin of Entom. Research, VI, 1915/16, S. 23—42.

Simulium-Arten nicht erst kurz vor Abschluß der meinigen bekannt geworden wäre. Doch werden darin nur die Vollkerfe behandelt, hier auch die früheren Stände.[1])

Das Material aus Hannover verdanke ich größtenteils der freundlichen Hilfe der Herren Regierungs- und Geh. Veterinärrat Matthiesen und Lehrer Peets in Hannover, Mitgliedern der dortigen Kommission zur Bekämpfung der Kribbelmückenplage. Auch Herrn Professor Thienemann in Plön, den Herren Dr. Martini und Dr. Nöller in Hamburg und Herrn Tierarzt Schikarski in Züllichau bin ich für einiges Material sehr dankbar. Die Untersuchung mehrerer fraglichen oder in meinem Material nicht vertretenen Arten erfolgte in Gemeinschaft mit Herrn Kustos Dr. Enderlein auf Grund der Sammlungen des Berliner Zoologischen Museums.

Von fast allen meinen Arten besitze ich Larve, Puppe und Imago. Die Aufzucht aus der Puppe erleichtert die Unterscheidung mancher Arten wesentlich und bietet in einigen Fällen bei den ♀♀ die einzige Möglichkeit der Unterscheidung. Es ist mir wenigstens bisher nicht möglich, die Arten *latipes* und *aureum* im weiblichen Geschlecht zu unterscheiden, außer, wenn in einem Gewässer nur die eine der beiden vorkommt, durch die Zucht der ♂♂. Sind diese beiden verwandten Arten, wie es oft vorkommt, nebeneinander vertreten, so versagt auch die Zucht, denn wie die ♀♀, so stimmen auch die Puppen und ihre Gehäuse vollkommen überein. Gewöhnlich aber sind diese besonders charakteristisch, und es sei daher die Mahnung an die Dipterensammler gerichtet (die in jedes Handbuch aufgenommen werden sollte!), die Simulien für die Sammlungen möglichst aus der Puppe zu züchten. Sie werden dann viel mehr Arten erhalten, als das Fangnetz je liefern kann, und wissen, was als ♂ und ♀ zusammengehört. Durch die Zucht habe ich im Nordosten von Mecklenburg, wo Raddatz nur 2 Arten erbeutet hatte, deren 6 erhalten, eine Art (*auricoma*) deuten können als bisher unrichtig zu *latipes* gezogen, deren noch unbekanntes ♀ festgestellt und im ganzen 3 neue Arten und 1 neue Unterart erlangt, dazu 1 Art und 1 Unterart, die für Deutschland neu sind.

Ich vermute, daß Deutschland besonders in den Gebirgen eine Fülle von Arten enthält. Es gibt sicherlich noch so viele unbekannte oder verschollene, daß mit der Zeit die Zahl der sicheren Arten wohl noch sehr ansteigen wird. Je mehr Arten und Rassen bekannt werden, um so mehr werden vielleicht manche der hier gezogenen Grenzen sich verwischen, denn anscheinend ist bei manchen Arten alles im Fluß begriffen, neue Arten im Entstehen und die entstandenen noch wenig befestigt, daher

[1]) Inzwischen ist auch der zweite Teil von Edwards Untersuchungen erschienen, der die früheren Stände behandelt. l. c. XI, 1920, S. 211—246. Da beim Erscheinen desselben die vorliegende Arbeit längst abgeschlossen war, konnte darauf nur durch Fußnoten Bezug genommen werden, ebenso auf die vorläufige Mitteilung Enderleins in Nr. 16, 1921 der Deutschen Tierärztlichen Wochenschrift.

selbst die unterscheidenden Merkmale oft sehr variabel. Die Veränderlichkeit und die Ähnlichkeit der Arten macht die Deutung der alten Beschreibungen Meigens und anderer natürlich oft äußerst schwierig. Lundström ist, wie Edwards nachgewiesen hat, in seinen Deutungen nicht glücklich gewesen; ich schloß mich Lundströms Deutungen in Teil I an und konnte damals mangels eigener Untersuchungen über die Systematik auch nichts anderes tun. Infolgedessen müssen nun aber die in Teil I gebrauchten Namen größtenteils geändert werden. Statt *reptans* muß es immer *ornatum* heißen, da ich *reptans* damals noch gar nicht besaß. Statt *angustitarse* hat der Name *aureum* Fries einzutreten, statt *maculatum: costatum* n. sp. Das wirkliche *maculatum* besaß ich nicht, hatte übrigens nur 4 Arten.

Allgemeines zur Morphologie der Vollkerfe.

Für den Gebrauch der Bestimmungstabelle mögen einige Winke gegeben und der systematische Wert einzelner Merkmale erörtert werden. Die blitzend weiße Farbe der Außenseite der Vorderschienen mancher Arten ist, soweit meine Erfahrungen reichen, konstant. Dieses Merkmal ist mit einem weißen Halsschildrand verbunden, der aber in weniger deutlicher und leicht zu übersehender Ausprägung auch bei gewissen Arten der *latipes*-Gruppe vorkommt, entweder nur bei einzelnen Exemplaren oder aber so, daß ihn nur das eine der Geschlechter hat, entweder das ♂ oder ♀. So verhält es sich wenigstens bei meinem Material, das jedenfalls den großen Vorzug hat, Zweifel über die als ♂ und ♀ zusammengehörigen Tiere auszuschließen. Bei Betrachtung der Form der weißen Zeichnung des Halsschildes kommt es sehr auf die Einstellung des Objekts an; besonders kennzeichnend ist die Form, die man erblickt, wenn man das Objekt von hinten und oben betrachtet. — An der Grenze von Rücken und Hinterleib befindet sich eine lange Bewimperung an einem kurzen, bei trockenen Stücken hinten aufgebogenen Ringe. Derselbe besteht aus einem Rückenstück und seitlichen Teilen. Dahinter kommt ein bei trockenen Stücken ebenfalls aufgebogener, etwas lappenförmiger Ring. Man kann im Zweifel sein, ob von den aufgebogenen Ringen der vordere, lang behaarte zum Thorax oder zum Abdomen gehört, und ich habe nicht zu einem bestimmten Urteil darüber gelangen können. Ich nenne ihn hier mit Edwards den 1. Abdominalring, obgleich die Dreiteilung in einen Rückenteil und zwei seitliche sowie der enge Zusammenhang mit dem dritten Beinpaar wenig zu einem Abdominalring passen. Beide, das 1. und das 2. Tergit, sind oft anders gefärbt als die folgenden Abdominalringe; besonders das 2. Tergit hat oft eine eigene Färbung, indem es (meist mit Ausnahme der Mitte) silbern glänzt oder schwach silbergrau ist; da es sich nur um eine dünne Lamelle handelt, so hat sie in letzterem Falle das Aussehen matten Glases.

Das Hypopygium des ♂ ist durchweg äußerst kennzeichnend, einige wenige Arten allerdings unterscheiden sich wenig, z. B. *ornatum* und *variegatum*. — An der Spitze des 2. Gliedes der Zange pflegt sich ein kleiner dornförmiger Fortsatz zu befinden, der von oben meist nicht sichtbar ist, so z. B. auch bei *ornatum*. — Die Hypopygien der ♀♀ habe ich nicht genauer untersucht; es scheint, daß Lundströms Angabe zutrifft, sie seien ziemlich übereinstimmend gebaut. Die Klauen sind bei den Geschlechtern verschieden gestaltet. Beim ♂ befindet sich an der Basis jeder Klaue oberseits eine eigentümliche Kappe, welche die Klauenbasis umfaßt. Man kann die Kappe nicht als Haftläppchen, Pulville, deuten, da sie dorsal sitzt, und da rudimentäre Haftläppchen außerdem an der Innenseite vorhanden sind (Abb. 14e). Die Kappen sind mit feinen regelmäßigen Rillen versehen. Beim ♀ fehlen sie. Genaueres sieht man nur nach Behandlung mit Kalilauge. Johannsen sagt, bei allen von ihm untersuchten (nordamerikanischen) Arten seien die Klauen des ♂ „trifid", des ♀ „either simple oder bifid". Die Vorderecken der Kappe (vgl. seine Figuren 14—20 auf Tafel 38) können eine dreigespaltene Klaue vortäuschen. Die Klauen des ♂ sind bei den von mir untersuchten Arten ziemlich übereinstimmend gebaut. Immer befindet sich ein etwas zugespitzter Zahn an der Basis, der meist nur schwach chitinisiert ist. Die Klauen des ♀ können zwei, einen oder keinen Zahn besitzen, auch in letzterem Falle aber springt die Basis oft zahnartig vor.

Abb. 13. Weibliche Kribbelmücke (Neustädter Mücke, *Simulium argyreatum*) 16—20mal vergr.

Das vorletzte Tarsenglied ist vorne herzförmig eingeschnitten, unterseits häutig erweitert (Abb. 14e) und mit vielen kleinen Unebenheiten und Rillen versehen. Offenbar ist dies eine Art Haftscheibe, die an Stelle der rudimentären Pulvillen funktioniert. Das zweite Glied der Hintertarsen ist bei allen von mir untersuchten Arten nahe der Basis an der Innenseite eingeschnitten, so daß der basale Teil einen Lappen bildet (Abb. 14b u. c). Nur bei *hirtipes* ist dieses Fußglied einfach gestaltet. Das erste Tarsenglied, der *Metatarsus*, der Hinterbeine ist bei den ♂♂ meistens sehr stark verbreitert, bei manchen Arten ziemlich ebenso breit wie die Schiene, bei gewissen Arten aber auch beim ♂ nur mäßig verbreitert oder schmal. Die Vordertarsen sind nach Art und Geschlecht von verschiedener Breite.

Die Flügel sind bei den hier beschriebenen Arten durchweg ganz gleich beschaffen. Nur *costatum* ist durch etwas stärkeres Geäder, *hirtipes* durch noch stärkeres und dadurch ausgezeichnet, daß es eine Ader mehr besitzt als die anderen.

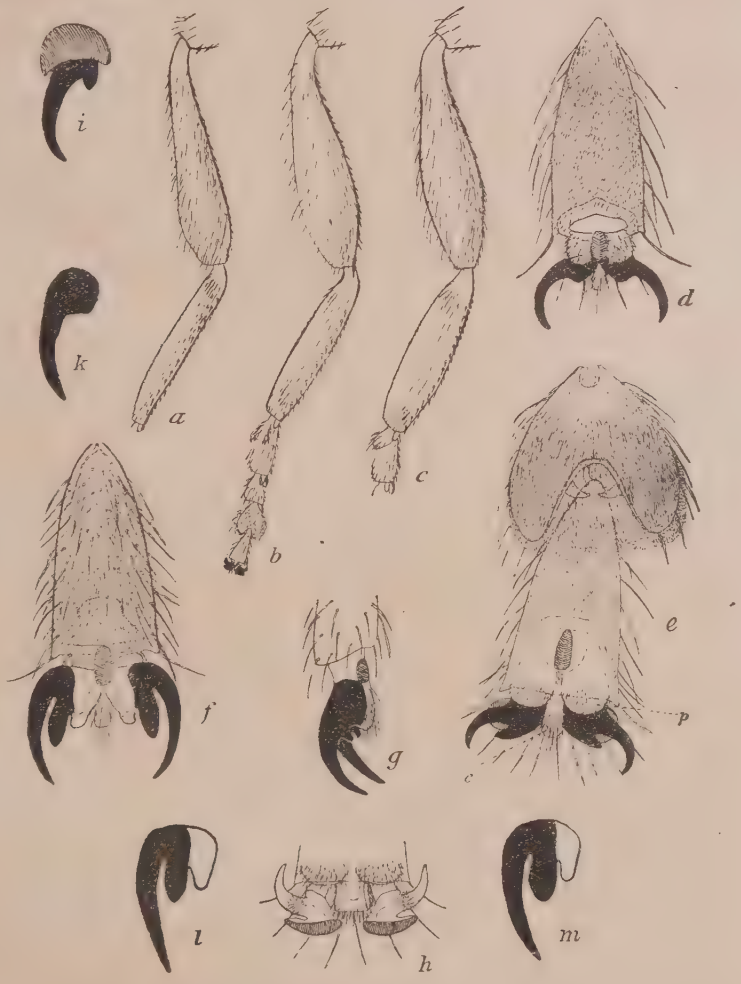


Abb. 14. a—c Hinterbeine: a *Simulium maculatum* ♂; b *S. aureum* ♂; c *S. ornatum* ♂; d u. e *S. reptans:* d Endglied eines Tarsus des ♀, Innenseite; e vorletztes und letztes Glied eines Tarsus des ♂, Innenseite (*p:* Pulvillen, *e:* Empodium). f *S. costatum:* Endglied eines Tarsus des ♀, Außenseite. g *S. ornatum:* Endglied eines Tarsus des ♀, seitlich. h *S. auricoma:* Endglied eines Tarsus des ♂, Innenseite. Die Klauen sind eingekrümmt. i—m Klauen: i *argyreatum* ♂; k *argyreatum* ♀; l *aureum* ♀ (von Bern); m *latipes* ♀ (aus dem Harz).

Was die feinere Beschaffenheit der Behaarung anbetrifft, so ist sie bei den Arten der *ornatum*-Verwandtschaft an den Seiten des Thorax, auch oben, zu beachten. Gelbrotbäuchigkeit eines oder beider Geschlechter

tritt bei manchen Arten nicht selten auf, entweder lokal bei allen Individuen oder vereinzelt unter normal gefärbten, und ist ohne jeden systematischen Wert.

Ich habe versucht, die Arten, die ich gezüchtet, in einer Bestimmungstabelle anzuordnen. Auch mit dieser wird aber die Bestimmung immer schwierig bleiben, schon weil die Simulien so sehr variieren und viele geographische Rassen bilden. Die Systematik der Simulien gehört wohl zu den schwierigsten Aufgaben, die einem Entomologen obliegen können, und ich hätte sie, über das Vergleichsmaterial der Museen nicht verfügend, nicht unternommen, wenn die Bearbeitung der früheren Stände, die ich ursprünglich allein beabsichtigte, davon zu trennen gewesen wäre. Aus etwa noch notwendigen nomenklatorischen Änderungen erwächst mir daher, hoffe ich, kein Vorwurf.

Bestimmungstabelle der Vollkerfe.

1. Augen auf der Stirn zusammenstoßend, Grundfarbe sammetschwarz (♂♂) 2
   — getrennt, Grundfarbe grauschwarz oder zum Teil braunschwarz (♀♀) . . . 15
2. Vorderschienen außen blitzend weiß, Halsschild mit silberweißem Rand, Vordertarsen breit (wie bei *ornatum*) 3
   — nicht blitzend weiß, Vordertarsen schmal 10
3. Metatarsen der Hinterbeine nicht verbreitert (wie in Abb. 14a), Halsschild sammetschwarz; eine äußerst feine goldene Behaarung ist kaum wahrnehmbar (kleine Art) . . . . . *argyreatum*
   — — — mehr oder weniger verbreitert 4
4. Metatarsen der Hinterbeine annähernd so breit wie die Schiene (wie in Abb. 14c), Halsschild mit derber goldener Behaarung 5
   — — — wesentlich schmäler als die Schiene (wie in Abb. 14b) 6
5. An den Brustseiten zwischen dem Thorakalstigma und der Flügelwurzel befindet sich eine feine goldene Behaarung, Hinterschienen etwa zur Hälfte gelb gefärbt *ornatum*
   — — — keine Behaarung, Hinterschienen von variabler Farbe . *monticola n. sp.*
6. Halsschild mit derber goldiger Behaarung 7
   — — wenigen zerstreuten, sehr feinen goldenen Härchen . *nitidifrons*, *austeni*[1])
   — ohne goldige Behaarung . . . . . *reptans*
7. Metatarsen der Hinterbeine außen einfarbig schwarzbraun bis schwarz, 5.—7. Abdominaltergit seitlich mit silberweißen Flecken . . . . . *nölleri n. sp.*
   — — — teilweise gelb 8
8. Metatarsus der Vorderbeine lang und schmal, etwa 7mal so lang als breit *variegatum*
   — — — von gewöhnlicher Länge, etwa 5—6mal so lang als breit 9
9. Schenkel und hinterer Metatarsus größtenteils gelbbraun, Basis der Hinterschienen weißlich braun. Gebirgsart . . . . . *auricoma*
   Schenkel größtenteils kohlschwarz, Basis der Hinterschienen gelb[2]) *pratorum n. subsp.*

[1]) Ich besitze von dieser Art nur 1 ♂, das sich von *nitidifrons* unterscheidet durch die Farbe der hinteren Metatarsen, die in der Vorderhälfte nicht gelb, sondern nur wenig heller als in der Hinterhälfte sind. Dazu kommt der Unterschied des Hypopygiums.

[2]) Der Metatarsus der Hinterbeine kann fast so breit sein wie die Schiene, in diesem Falle trifft Ziffer 5 zu: *ornatum*, von dem *pratorum* eine Subspezies ist. Ob *ornatum* oder *pratorum* vorliegt, entscheidet sich hauptsächlich durch die Färbung der Hinterschienen, die bei typischem *pratorum* nur an der Basis gelb sind, oft fast ganz schwarz.

10. Radialsektor der Flügel gegabelt[1]), Flügel kräftig geadert . . . . . *hirtipes*
— — — einfach, Flügel fein geadert 11
11. Halsschild mit verstecktem silbernen Glanz in den Vorderecken, darüber goldene Haare. Metatarsus der Hinterbeine stark keulig verbreitert. Flügelgeäder etwas kräftiger als gewöhnlich . . . . . *costatum n. sp.*
— sammetschwarz, mit goldenen Haaren, ohne Silberrand. Metatarsus der Hinterbeine schmal oder breit 12
12. Metatarsus der Hinterbeine keulig verbreitert, so breit wie die Schiene . . *latipes*
— — — mäßig verbreitert oder schmal 13
13. Seiten des Abdomens sammetschwarz mit langer aufrechtstehender Behaarung, oft auch die Oberseite lang hell behaart 14
— — — glänzend grau, ohne lange Behaarung . . . . . *maculatum*
14. Metatarsus der Hinterbeine äußerst schmal, Seitenbehaarung des Abdomens blond, goldene Behaarung des Halsschildes vollständig . . . . . *angustipes*
— — — mäßig verbreitert, Seitenbehaarung des Abdomens golden, selten schwarz, goldene Behaarung des Halsschildes unvollständig, meist nur seitlich . . *aureum*
15 Vorderschienen außen blitzend weiß, Halsschild mit mehr oder weniger deutlicher Silberzeichnung an den Rändern[2]) 16
— — nicht blitzend weiß, Halsschild ohne silberne Randzeichnung, oder diese ist sehr schwach und durch silberne Haare verdeckt *(latipes)* 23
16. Silberweißer Glanz an den Rändern schwach, nur bei gewisser Einstellung wahrnehmbar. Halsschild metallisch glänzend, seine Behaarung sehr fein (kleinere Art) . *argyreatum*
— — — — — deutlich 17
17. Oberseite des Abdomens mit gelber Fleckenzeichnung . . . . . *auricoma*
— — — ohne gelbe Fleckenzeichnung 18
18. Vorderhüften und alle Schenkel ganz gelb, nur die Spitze der Hinterschenkel etwas gebräunt, vorderer Metatarsus ungewöhnlich lang . . . . . *variegatum*
Schenkel niemals ganz gelb, oft fast ganz dunkel; vorderer Metatarsus von gewöhnlicher Länge 19
19. Stirn glänzend schwarz 20
— matt silbergrau 21
20. 1. Abdominalring lebhaft gelb . . . . . *austeni*
— — braun oder schwarz 22
21. An den Brustseiten, unter dem Halsschildrand, eine feine goldene Behaarung Klauen am Innenrand mit einem Zahn[3]) . . . . . *ornatum* nebst *pratorum*
Diese Behaarung und der Klauenzahn fehlen . . . . . *nölleri n. sp.*
22. Halsschild, von oben und hinten gesehen, nur mit einem kuglig oder eckig begrenzten Silberfleck jederseits hinter dem Vorderrand (kleine Art). Klauen ohne Zahn. *reptans*
— — — — — — mit silberner Zeichnung in Form eines Ankers, oder die den Widerhaken des Ankers entsprechenden Stöcke sind kuglig erweitert. Klauen am Innenrand mit einem Zahn . . . . . *nitidifrons*, *monticola*
23. Radialsektor der Flügel gegabelt, Flügel kräftig geadert . . . . . *hirtipes*
— — — einfach, Flügel fein geadert 24
24. Halsschild auch seitlich mit lebhaft goldener Behaarung, in der Mitte drei schwarzbraune Längsmakeln.[4]) Metatarsus der Hinterbeine sehr schmal . *maculatum*, *angustipes*
— seitlich mit silbriger oder mattgoldiger, ins Silberne spielender Behaarung. Metatarsen der Hinterbeine mäßig verbreitert 25

[1]) Hinzugefügt nach Edwards; ich selbst kenne das ♂ von *hirtipes* nicht.

[2]) Ist die silberne Zeichnung undeutlich, so ist der Halsschild metallisch gefärbt: *argyreatum*.

[3]) Ob die Klauen innen gezähnt sind oder nicht, kann ohne Herstellung eines besonderen Präparates unter dem Mikroskop am genadelten Objekt festgestellt werden.

[4]) Bei *angustipes* weniger ausgeprägt, nur eine schmale mittlere Längslinie ist deutlich.

2b. Halsschild auf der Scheibe gewöhnlich unbehaart, mit drei etwas helleren Längsmakeln auf dem schwarzgrauen Grund, Beine kräftig braun bis dunkel, ihre Grundfarbe durch die Behaarung fast verdeckt, Flügel lang mit etwas kräftigeren Adern als gewöhnlich . . . . . *costatum n. sp.*

— meist auch auf der Scheibe behaart, Längsmakeln gewöhnlich fehlend, sonst schwach, Schenkel und Schienen weißlich- oder gelblichbraun. Flügel mit zarten Adern wie gewöhnlich . . . . . *latipes, aureum*

Beschreibung der Arten (Vollkerfe).

(Die angegebenen Längen beziehen sich auf frisch getötete oder in Alkohol konservierte Stücke.)

1. ***Simulium ornatum* Meig.** Syn.: *regelationis* Meig. (nach Kertesz), *replans* Lundstr. pars, *replans* Friederichs pars (1919).

♂. Sammetschwarz, Brustseiten und Untergesicht silbergrau, Abdomen mit unregelmäßigen weißen Flecken an den Seiten und langen schwarzen Haaren am 1. Segment, auch die Seiten des Abdomens lang, schwarz behaart. Zwischen Brststigma und Flügelwurzel unter dem Halsschildrand eine sehr feine goldige Behaarung. Sternite des Abdomens meist seitlich fahl bräunlichrot gerandet. Flügelwurzel rostfarbig. Halsschild mit goldener Behaarung, die bald die ganze Scheibe bedeckt, bald nur einen Kranz bildet und die Scheibe freiläßt oder spärlich verteilt aber ziemlich grob ist. Der Vorderrand pflegt am stärksten behaart zu sein. Halsschild silberweiß umrahmt, nur in der Mitte des Vorderrandes bleibt eine mehr oder weniger große Lücke frei; die freien Enden des weißen Bandes daselbst sind einwärts und rückwärts gerichtet; sie pflegen breit und undeutlich begrenzt zu sein. Beine mit feiner Behaarung von durchweg goldener Farbe; Vorderschenkel schwarz behaart. Die Vorderschienen und die Mittelknie auf der Außenseite blitzend weiß, die Basalhälfte der Hinterschienen gelb gefärbt, die andere Hälfte dunkelbraun; die Ausdehnung dieser Farben variiert aber, die Schiene kann z. B. in einer Längshälfte gelb sein. Im allgemeinen kann man sagen, daß die Schiene „etwa zur Hälfte" gelb ist. Die Färbung der Schenkel und Schienen (und Fühler) ist im übrigen sehr variabel, meist in der Hauptsache dunkelbraun oder braunschwarz; die Basalhälfte auch der Mittelschienen pflegt hell gefärbt zu sein. Tarsen schwarz mit Ausnahme des Metatarsus der Hinterbeine, dessen Basalhälfte hell ist. Dieser Metatarsus ist stark keulenförmig verbreitert, annähernd so breit wie die Schiene (Abb. 14c). Vordertarsen breit. Schwinger hochgelb. Klauen mit einem etwas zugespitzten Zahn an der Basis, der nur sehr schwach chitinisiert, daher weißlich gefärbt ist. Hypopygium: siehe Abb. 18a.

♀. Grundfarbe schwarzgrau. Brustseiten silbergrau, Stirn und Untergesicht matt silbergrau. Tergite des Abdomens von verschiedener Färbung: Das erste, seitlich lang behaarte ist braun bis schwarzgrau, das zweite grau mit weißem Glanz, daher, besonders von vorne gesehen, glasartig hell erscheinend, die folgenden Tergite (3–5) mattschwarz, gewöhnlich ohne rötlich grauen Hinterrand (wenigstens bei trockenen Stücken), die hinteren glänzend schwarzgrau mit feiner goldiger Behaarung. Am Vorderrand des Halsschildes, unterhalb der Schultern (nur bei jungen Exemplaren?) eine rötliche Färbung, die aber oft durch die Behaarung verdeckt ist; Flügelwurzel rostfarbig oder teilweise rot. Zwischen Brststigma und Flügelwurzel, unter dem Halsschildrand, eine sehr feine goldene Behaarung wie beim ♂. Halsschild dicht mit kurzen goldenen Härchen besetzt, die aber selbst bei frisch geschlupften Stücken oft teilweise fehlen. Die silberweiße Zeichnung umrahmt wie beim ♂ den Halsschild, läßt aber auch in der Vorderrandmitte kaum eine Lücke frei, wie man erkennt, wenn man das Tier von oben und hinten her betrachtet. Die Zeichnung des Vorderrandes erscheint in dieser Beleuchtung gewöhnlich etwa in der Form eines Ankers, in der Mitte durch eine dunkle Längslinie geteilt; die den Wider-

haken desselben entsprechenden Stücke sind aber oft kugelig erweitert. Die Zeichnung kann auch längs der Mitte angedeutet sein. Von vorne gesehen, erscheint die Zeichnung in der Vorderrandmitte unterbrochen. Beine fein goldig behaart. Vorderschienen außen blitzend weiß, auch Mittel- und Hinterschienen nicht ohne silbernen Glanz, die Färbung der Schenkel und Schienen sonst sehr veränderlich, größtenteils gelb mit dunkelbraunen

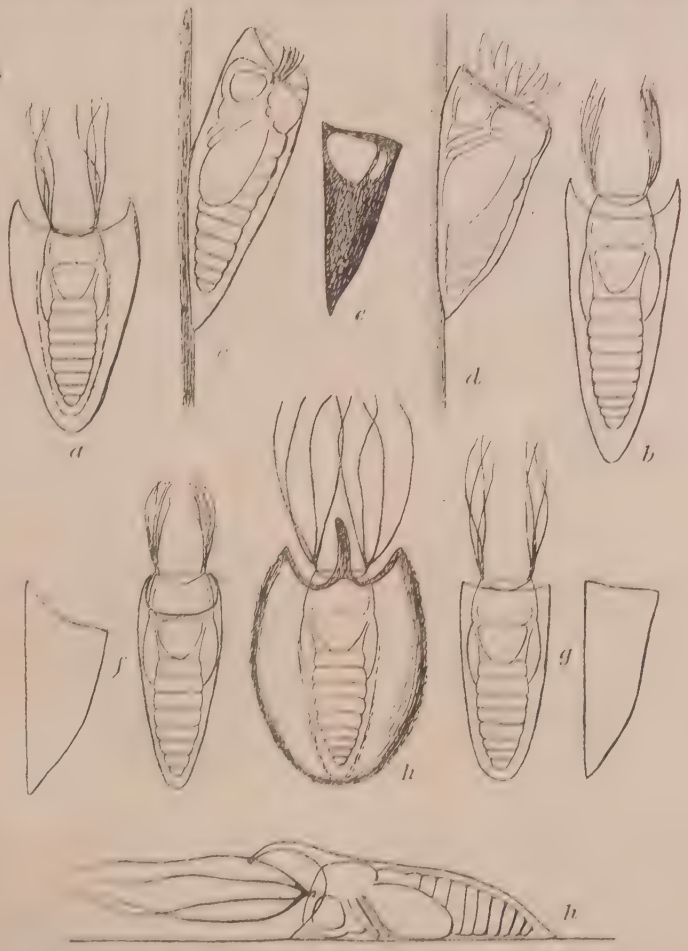


Abb. 15. Puppen und Puppengehäuse: a *Simulium costatum*; b *ornatum*; c *auricoma*; d *maculatum*; e *reptans*, f *monticola*, dorsal und seitlich; g *aureum*, abweichende Form, dorsal und seitlich, h *latipes*, dorsal und seitlich. Die Figur trifft zugleich auch für *aureum* zu. Etwa 10mal vergr.

Spitzen bis größtenteils dunkelbraun oder kohlschwarz. Auch die Färbung der Hüften variiert zwischen gelbbraun und ganz dunkel. Tarsen kohlschwarz, Metatarsus der Hinterbeine in der Basalhälfte braungelb. Er ist viel schmäler als die Schiene. Vordertarsen breit. Erster Abdominalring mit langer goldig schimmernder Behaarung an den Seiten. Die Wurzel der dunklen Fühler ist rot. Schwinger gelblich. Klauen (Abb. 14g) mit einem spitzen Zähnchen in der Mitte der Innenseite.

Große Art: 3—4,5 mm lang. Dies ist die Hauptform, die ich in der Schweiz in Appenzell und bei Bern, als einzige antraf, auch im Harz fand, wo sie jedoch meist durch *monticola* vertreten wird. Ferner besitze ich Exemplare aus Hannover und aus dem nordöstlichen Mecklenburg. Hier jedoch tritt diese Hauptform sehr zurück hinter einer Subspezies, die meist deutlich zu unterscheiden ist und die ich *pratorum* nenne.

1a. *S. ornatum pratorum* n. subsp. Syn.: *varium* Meig.?

♂. Gleicht der Hauptform bis auf folgendes: Die Hinterschienen sind größtenteils schwarz, meist nur die Kniee oder auch nur die äußerste Spitze oder aber noch die Basis in einiger Ausdehnung dahinter gelb. Die hinteren Metatarsen sind meist bedeutend schmäler als die Schiene. Indessen, diese Merk-

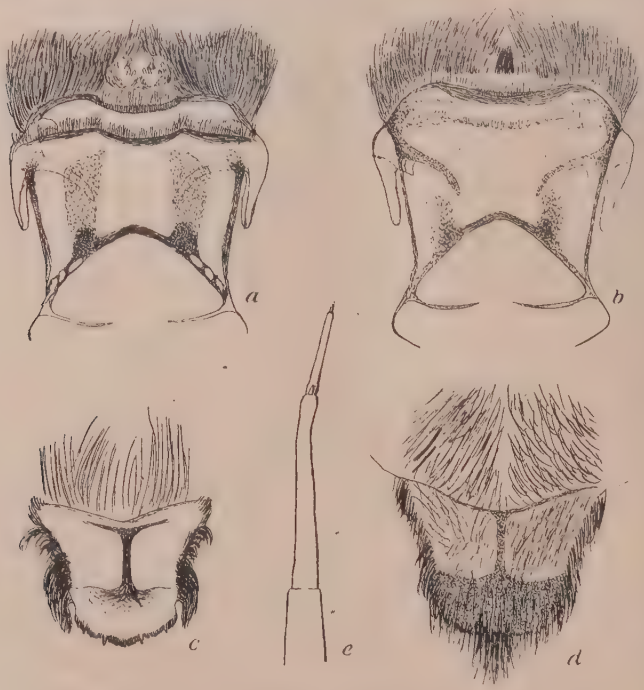


Abb. 16. a u. b Hypopharynx der Larve: a *Simulium ornatum,* dorsal; b *aureum,* ventral. c u. d Oberlippe: c *latipes,* ventral; d *ornatum,* ventral. e Fühler von *auricoma.*

male sind nicht konstant. Wie bei *ornatum* öfters die hinteren Metatarsen schmäler als gewöhnlich sind, so können die von *pratorum* sich so verbreitern, daß kein Unterschied mehr besteht. Ebenso kann die Gelbfärbung der Schiene (aber selten!) bei *pratorum* ausgedehnter sein, ähnlich wie bei *ornatum*, oder sie kann bei *ornatum* reduziert sein. Bei *pratorum* ist der dunkle Teil der Schiene schwarz, bei *ornatum* dunkelbraun, doch gibt es auch davon Ausnahmen. Ebenso ist folgender Unterschied nicht zuverlässig: die Flecken auf dem 2. Abdomenaltergit sind bei genadelten *ornatum* wenig auffällig oder treten gar nicht hervor, bei *pratorum* aber sind sie, von hinten gesehen, stark blitzend weiß. Die feine Behaarung der Brustseiten zwischen Bruststigma und Flügelwurzel ist auch bei *pratorum* vorhanden, wenn auch zuweilen nur sehr schwach und nur mikroskopisch nachweisbar. Die ganzen Beine pflegen dunkler gefärbt zu sein als bei *ornatum.*

Auch das Hypopygium beider ist sehr ähnlich, doch hat *pratorum* am Grunde desselben zwischen dem Borstenkranz darin (der auch dreieckig sein kann) und dem Adminiculum ein bei *ornatum* fehlendes Gebilde, das variabel zu sein scheint, aber im großen und ganzen zwei nebeneinander liegenden Stäbchen gleicht (s. Abb. 18 b, vgl. 18 a).

♀. Auch dieses ist dem von *ornatum* überaus ähnlich. Die Färbung der Beine ist bei beiden gleich, doch sind die Vorderhüften immer gelb, oft mit silbernem Glanz. Das Abdomen ist bei *pratorum* im Leben von recht differenzierter Färbung: Die mittleren Tergite (3—5) sind entweder schwarz mit rötlichgrauem Hinterrand, der

Abb. 17. a—h Mundteile der Larve. a—e Oberkiefer: a *Simulium maculatum,* dorsal; b *aureum,* ventral c *monticola,* Zähne; d *ornatum;* e *auricoma,* Zähne dorsal; die sie verdeckenden Borsten sind weggelassen. f—h Unterkiefer: f *ornatum,* ventral; g *aureum,* dorsal; h *aureum,* ventral.

nach den Seiten zu breiter wird, oder sie sind in der Mitte ganz schwarz, seitlich aber rötlichgrau gerandet und oft jederseits mit einem grauen Längsstrich, der den Vorderrand nicht erreicht, versehen, so daß drei vorne zusammenhängende schwarze Flecke auf jedem Segment entstehen. Bei genadelten Stücken schrumpft aber der Hinterleib so zusammen, daß diese Tergite oben fast einfarbig schwarz erscheinen. Immerhin pflegt etwas von der hellen Färbung am Rande erkennbar zu sein (bei *ornatum* scheint diese Färbung ebenfalls vorzukommen, jedoch nicht als Regel). Hintere Tergite glänzend schwarz mit metallisch-grauen Haaren wie bei *ornatum.* Die Seitenbehaarung der Brust ist vorhanden wie bei *ornatum*-♀, aber oft sehr schwach; die Klauen sind in gleicher Weise wie bei *ornatum* gezähnt. Schwinger weiß oder gelblich. So ist denn das ♀ von *pratorum* nur durch die zugehörigen ♂♂ mit Sicherheit zu erkennen, wenn man ♂♂ und ♀♀ in Anzahl aus ein und demselben Gewässer züchtet.

Durchschnittlich kleiner als die Hauptform: 2,5—3,5 mm lang. Im Nordosten Mecklenburgs die gemeinste Form, außerdem besitze ich sie aus der Gegend von Hamburg. — Die angegebene Färbung des Abdomens entspricht ziemlich genau der Beschreibung der *S. varia* Meig., auch sonst ist in dieser Beschreibung nichts, was ausschlösse, die obige Form darauf zu beziehen. Ich ziehe daher *S. varium* als Synonym dazu, hätte die Form auch mit diesem Namen bezeichnet, habe sie aber in einer vorläufigen Mitteilung bereits *pratorum* genannt, und so mag denn abgewartet werden, ob meine Deutung des *S. varium* angenommen wird. Es wäre hocherfreulich, wenn auf diese Weise wieder eine alte Beschreibung enträtselt wäre.

1b. *S. ornatum nitidifrons* Edw. Syn: *S. reptans* Friederichs 1920.

Ich habe diese Form nicht gezüchtet, sondern von dem Kollegen Enderlein einige ♀♀ und ♂♂ aus der Umgegend von Berlin erhalten, die derselbe gleich mir damals für *S. reptans* ansah.[1]) Auch besitze ich ein einzelnes ♀ aus Mecklenburg. ♂: Dem *S. pratorum* sehr ähnlich. Wie bei diesem kann auch bei *nitidifrons* eine feine goldige Behaarung zwischen Brustst igma und Flügelwurzel (nahe dem Halsschildrand) vorhanden, schwach entwickelt sein oder fast fehlen. Halsschild sammetschwarz, darauf nur wenige, zerstreute, sehr feine goldene Härchen. Mittelschienen und Hinterschienen bei den mir vorliegenden Exemplaren im ersten Drittel gelb gefärbt. Schenkel und Schienen im übrigen kohlschwarz, so auch die Tarsen mit Ausnahme des hinteren Metatarsus, der zur Hälfte gelb ist. Er ist keulenförmig, etwa wie bei *pratorum*, aber wesentlich schmäler als die Schiene. Das Hypopygium gleicht dem von *pratorum* (Abb. 18b). ♀. Stirn schwärzlich, glänzend, Untergesicht silbergrau. Mittlere Tergite des Abdomens mattschwarz, rötlichgrau gerandet (wie bei *pratorum*). Behaarung der Brustseiten hinter dem Stigma wie beim ♂. Halsschild schwarzgrau, von der Seite fast ganz silberglänzend, mit einer silbernen, ankerförmigen Zeichnung wie *ornatum*; in der Mitte derselben eine breite schwarze Längslinie. Die goldige Behaarung des Halsschildes ist zerstreut, fast so sparsam wie beim ♂. Schienen und mittlere und hintere Metatarsen gelb mit dunkler Spitze. Schenkel braun mit gelber Basis, Vorderhüften gelb. Klauen mit einem Zähnchen wie bei *ornatum*.

Das einzelne Stück aus Mecklenburg ist ein ♀, das mich am 2. April 1920 bei Mönkweden unweit Rostock stach und dabei gefangen wurde. Es weist in der Färbung und in der Behaarung Unterschiede von den vorbeschriebenen auf: Die Behaarung des Halsschildes ist weniger fein und weniger sparsam, doch sind die Haare kurz, schuppenartig und lassen, wiewohl sie ziemlich dicht stehen, überall den schwarzgrauen Untergrund durchblicken. Die mittleren Tergite sind ganz mattschwarz, ohne grauen Rand. Hüften und Schenkel dunkel, das letzte Schenkelpaar mit gelber Basis. Vorderschienen innen angedunkelt, Mittel- und Hinterschienen größtenteils dunkel, das erste Drittel gelb. Hintere Metatarsen zur Hälfte und die Basis des 2. Gliedes gelb. Die Klauen sind gezähnt.

Die Größe kann ich nach den geschrumpften Stücken nicht genau bezeichnen, sie dürfte etwa derjenigen von *pratorum* gleichkommen. Das ♀ aus Mecklenburg ist von ungewöhnlicher Größe (etwa 4 mm) wie das bei im ersten Frühjahr geschlüpften Simulien nichts Seltenes ist. Die Stücke aus dem Berliner Museum sind bezettelt: Berlin-Karow, Lietzengraben, 3. Juni 1920. Sammler: Dr. Enderlein.

[1]) Ich habe hier die Auffassung von Edwards angenommen, im Gegensatz zu den vorläufigen Mitteilungen. Siehe auch bei *S. reptans*.

2. *S. monticola* n. sp.

Steht *ornatum* sehr nahe. Die Beschreibung des ♀ von *ornatum* (der Hauptform) paßt auf dasjenige von *monticola* fast vollständig, jedoch fehlt das kleine Haarbüschel hinter dem Bruststigma, und die Stirn ist schwarz, glänzend, mit etwas silbrigem Schein. Durch das erstere Merkmal unterscheiden sich auch die ♂♂. Der hintere Metatarsus des ♂ ist wie bei *ornatum* (Hauptform) ziemlich so breit wie die Schiene, deren Färbung sehr variabel ist. Die Übereinstimmung erstreckt sich auch auf die Klauen, die beim ♀ einen kräftigen spitzen Zahn in der Mitte der Innenseite besitzen, und auf das Hypopygium des ♂, das dem von *ornatum* äußerst ähnlich ist, jedoch ist der Außenrand der Zangenglieder konvex (s. bei Edwards 1920, Abb. 5 a). Die Behaarung des Halsschildes des ♂ ist ziemlich grob wie bei *ornatum*, kann auf der Scheibe ganz fehlen. Der vordere Metatarsus ist in beiden Geschlechtern ungewöhnlich lang, etwa wie bei *variegatum*. Die Unterscheidung wird etwas erleichtert dadurch, daß *monticola* nur im Gebirge erwartet werden darf, und auch nur da, wo es eigentliche Gebirgsbäche mit viel Geröll und ohne Pflanzenwuchs gibt. In erster Linie beruht aber die Unterscheidung auf der großen Verschiedenheit der früheren Stände.

Länge: 3,5–4 mm. Gezüchtet aus Bergbächen des Harzes in der Gegend von Braunlage, daselbst die häufigste Art; *ornatum* kommt daneben in anderen Bächen vor, zuweilen beide nebeneinander (Gewässer 26).

3. *S. austeni* Edw.[1])

♂. Grundfarbe sammetschwarz, Untergesicht schwärzlich, etwas silbrig, Halsschild vorn und seitlich mit silberweißer Zeichnung, die freien vorderen Enden durch weniger als ein Drittel der Breite getrennt, stumpf endigend; von oben und hinten gesehen, sind nur zwei schräge, längliche weiße Flecken sichtbar. Ein silberweißer Fleck steht ferner jederzeit auf dem 2. Abdominaltergit, und auch die hinteren Abdominalringe sind seitlich weiß gefleckt. Halsschild sammetschwarz mit wenigen goldenen Härchen, die hauptsächlich hinten stehen. Seitenbehaarung des 1. Abdominalringes schwarz. Vorderhüften gelb mit silbernem Glanz, Beine schwarz, auch an den Hinterschienen nur die äußerste Basis gelb, Mittelschienen an der Basis braungelb, Vorderschienen außen blitzend weiß. Metatarsus der Hinterbeine außen an der Basis braun, innen in der Längshälfte gelb, wesentlich schmäler als die Schiene, etwa wie bei *reptans*, also breiter als bei *argyreatum*. Behaarung der Beine schwarz, Flügelwurzel bräunlich, Fühler schwarz mit grauer Behaarung. Schwinger hochgelb. Das Hypopygium des einzigen ♂, das ich besitze, ergab kein leidliches Präparat, doch ist die Zange gut erkennbar. Das Endglied hat ungefähr die Form wie bei *ornatum* und *pratorum* (Abb. 18 a, 18 b), springt aber nahe der Basis stark nach innen vor.

♀. Grundfarbe grauschwarz, Stirn glänzend schwarz, Untergesicht mattgrau, Brustseiten silbergrau. Halsschild seitlich und vorne mit schwacher silberner Randzeichnung, die vorn in der Mitte um weniger als ein Drittel der Breite unterbrochen ist. Von oben und hinten gesehen, ähnelt sie der ankerförmigen Zeichnung von *ornatum* und anderen Arten, tritt aber sehr wenig hervor, und die hinteren Teile des „Ankers" weichen sehr breit auseinander, die dunkle Mitte dazwischen ist breiter als ein Drittel der Gesamtbreite des Halsschildes. Der 1. Abdominalring ist lebhaft gelb, der 2. glasartig, der 3.—5. mattschwarz, die hinteren glänzend schwarzgrau mit feinen goldenen Härchen. Seitenbehaarung des 1. Abdominalringes blond, die goldige Behaarung des Halsschildes ist, wenn vollständig, ziemlich lang und dicht. Beine fein goldig behaart, Vorderhüften gelb, Schenkel schwarz oder angedunkelt, Schienen größtenteils gelb, mittlere und hintere Metatarsen an der Basis gelb. Flügelwurzel rostfarbig. Schwinger ziemlich lebhaft gelb, Fühler schwarz mit grauer Behaarung, die Wurzel rot. Klauen (nur am trockenen Insekt unter dem Mikroskop bei auffallendem Licht untersucht) mit einen Zahn am Innenrand wie bei *ornatum* u. a.

[1]) Nach Edwards neuer Arbeit = *venustum* Say, welcher Name der ältere ist.

Kleine Art, nur 2,5 mm lang (im September). Ich besitze nur 1 ♂ und 3 ♀♀ aus Puppen, die Dr. Martini in Hamburg mir im September 1920 gesandt hatte und die aus dem Tarpenbeck bei Hamburg stammten. Das ♂ unterscheidet sich von den verwandten Arten insbesondere durch die ziemlich dunkle Vorderhälfte der hinteren Metatarsen, dazu von *argyreatum* durch die größere Breite derselben, ferner durch deutlichere

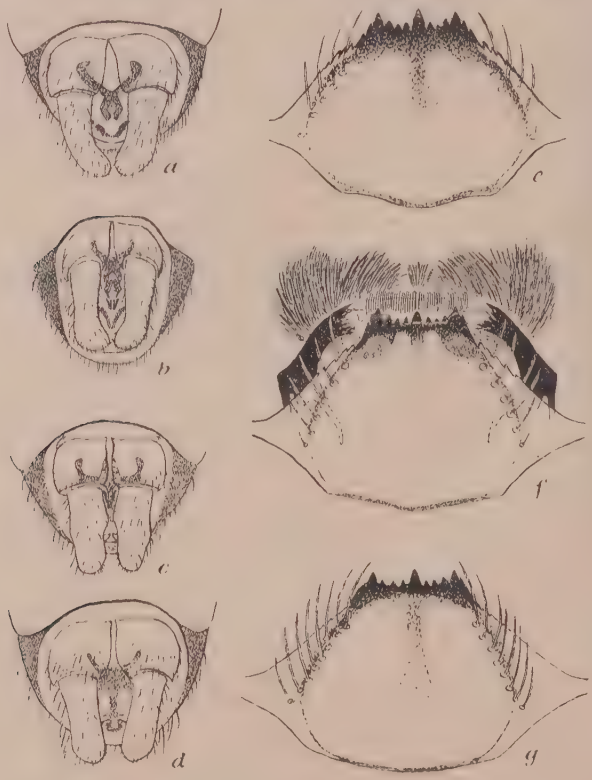


Abb. 18. a—d Hypopygium des ♂: a *Simulium ornatum* (Hauptform); b *S. ornatum pratorum*. Der Unterschied beider Formen ist nicht so bedeutend, wie es nach den Figuren erscheint, da dieselben nicht in gleicher Lage gezeichnet sind. b paßt zugleich auf *nitidifrons*; c *reptans*; d *auricoma*. e—g Unterlippe der Larve: e *ornatum* (Hauptform), dorsal; f *monticola*, ventral, nebst Hypopharynx; g *variegatum*, ventral.

goldene Behaarung des Halsschildes, auch die silberne Zeichnung desselben ist anders geformt. Von *S. nölleri*, das ebenfalls dunkle hintere Metatarsen hat, unterscheidet es insbesondere die viel schwächere goldige Behaarung des Halsschildes und geringere Größe, auch die im wesentlichen auf die Vorderecken beschränkte Zeichnung des Halsschildes. Von *S. nitidifrons* ist es durch die dunklen hinteren Metatarsen unterschieden; Edwards legt Wert auf die dunkle Färbung der Mittelschienen, die aber gerade bei meinem Exemplar nicht ausgeprägt ist. Von *monticola* ist es

durch die schmäleren hinteren Metatarsen, von *ornatum* durch den Mangel der feinen Brustseitenbehaarung unterschieden. *S. reptans* ist sehr ähnlich, die hinteren Metatarsen desselben sind aber gewöhnlich in der Vorderhälfte gelb, das Abdomen ist seitlich ungefleckt und die Halsschildzeichnung viel ausgedehnter. — Das ♀ ist durch den lebhaft gelben 1. Abdominal-

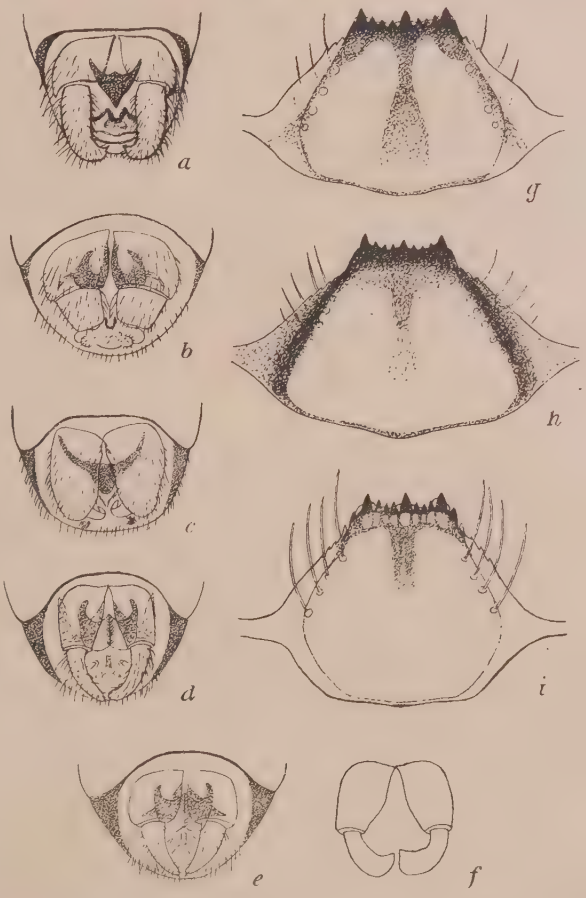


Abb. 19. a—f Hypopygium des ♂: a *Simulium nöllieri;* b *argyreatum;* c *maculatum:* d *aureum;* e dasselbe, nach einem durch das Deckglas etwas gedrückten Präparat; f die Zange derselben Art, nach einem frischen, nicht mit Kalilauge behandelten Präparat. g–i Unterlippe der Larve: g *S. reptans;* h *auricoma;* i *costatum.*

ring gut gekennzeichnet, dazu kommt das glänzend schwarze Gesicht und der Mangel der Brustseitenbehaarung, auch die Halsschildzeichnung.

Sehr nahe verwandt sind nach Edwards *tuberosum* und *morsitans* (die aus Deutschland noch nicht bekannt sind). Die Benennung obiger Art als *austeni* gründet sich auf die Gestalt der Zange, die Edwards' Abbildung entspricht. Die ♀♀ passen allerdings besser zu Edwards' Be-

schreibung von *morsitans*, da er für diese Art die gelbe Basis des Abdomens als Merkmal angibt. Edwards fügt aber hinzu, daß er nur ein einziges mit einiger Sicherheit auf *austeni* zu beziehendes ♀ besitze.[1]) — Immerhin ist die Bezeichnung obiger Art als *austeni* etwas fraglich, solange nicht reichlicheres Material vorliegt.

4. *S. nölleri* n. sp.[2])

♂. Grundfarbe sammetschwarz, Untergesicht und Brustseiten silbergrau. Halsschild silberweiß umrahmt, die freien, vorderen Enden des Silberbandes durch etwa $^1/_4$ der Halsschildbreite getrennt; auf jeder Seite des 2. Abdominaltergits ein silberweißer Flecken, ferner je ein solcher seitlich auf dem 5.—7. Ring, die oft zusammenhängen. Abdominalsternite seitlich hell gerandet. Halsschicht ziemlich grob und mehr oder weniger vollständig golden behaart, wie bei *ornatum*. Seitenbehaarung des 1. Abdominalringes schwarz. Abdomen im übrigen fein schwarz behaart. Vorderhüften gelb mit silbernem Glanz. Beine kohlschwarz, an den Hinterschienen nur die äußerste Basis gelb, an den Mittelschienen die vordere Hälfte gelb. Vorderschienen außen blitzend weiß. **Auch der Metatarsus der Hinterbeine ist wenigstens außen schwarzbraun** bis schwarz, innen oft in einer Längshälfte gelb oder braun; er ist nicht unwesentlich schmäler als die Schiene. Der Metatarsus der Vorderbeine ist von normalen Proportionen, etwa 6 mal so lang als breit. Behaarung der Beine schwarz, hier und da goldig. Flügelwurzel braunrot. Fühler schwarz mit grauer Behaarung. Schwinger hochgelb. Das Hypopygium ist durchaus charakteristisch, sowohl die Zange als auch das Abdomen sind besonders gestaltet, s. Abb. 19 a.

♀. Grundfarbe grauschwarz, Stirn und Untergesicht matt silbergrau. Brustseiten silbergrau. Halsschild mit silberner Zeichnung, die, von oben und hinten gesehen, etwa ankerförmig erscheint wie bei *ornatum*, in zwei Längshälften durch eine dunkle Mitte geteilt; diese ist nach hinten stark verbreitert, so daß die beiden Hälften des Ankers **hinten stark seitlich ausweichen.** 1. Abdominaltergit braun, 2. glasartig, 3.—5. mattschwarz, die hinteren glänzend dunkelgrau, schwach behaart. Seitenbehaarung des 1. Abdominalringes blond. Behaarung des Halsschildes goldig, kurz; sie kann ganz vollständig sein, so daß die Grundfarbe völlig verdeckt wird, oder auch sehr unvollständig schon beim frisch geschlüpften Insekt sein. Beine fein goldig behaart. Vorderhüften gelb mit Silberglanz, Schenkel braun bis schwarz, Schienen in der Vorderhälfte gelb, sonst schwarz, zum mindesten aber ist die Spitze schwarz; Vorderschienen außen blitzend weiß, auch die übrigen Schienen außen mit etwas Silberglanz. Hintere Metatarsen zur Hälfte gelb, von normaler Breite. Flügelwurzel rostfarbig, Schwinger schwachgelb. Fühler braunschwarz mit grauer Behaarung, die Wurzel rot. Klauen ohne Zahn an der Innenseite.[3])

Das ♂ unterscheidet sich von allen verwandten Arten der *ornatum*-Gruppe durch den außen einfarbig schwarzen hinteren Metatarsus, dazu von *ornatum* durch das Fehlen des kleinen goldenen Haarbüschels an den Brustseiten unter dem Halsschildrand, von der Hauptform auch durch geringere Breite des hinteren Metatarsus; von *nitidifrons* durch gröbere Behaarung des Halsschildes; von *monticola* durch die weniger breiten hinteren Metatarsen. Das ♀ hat mit *ornatum* die silbergraue Stirn gemeinsam, dort fehlt ihm jene feine Brustseitenbehaarung, auch ist die Zeichnung des Halsschildes abweichend. Von *nitidifrons* unterscheidet es sich durch die silbergraue Stirn, von *monticola* durch das gleiche Merkmal, von beiden auch durch die Form der Halsschildzeichnung.

---

[1]) In seiner neuen Publikation jedoch bezeichnet er die Abdominalbasis sowohl von *morsitans* wie *austeni* als gelb, nachdem er beide Arten gezüchtet hat.

[2]) = *subornatum* Edw. Meine erste Beschreibung des *S. nölleri* erschien, als sich Edwards Arbeit von 1920 im Druck befand (nach einer brieflichen Mitteilung).

[3]) In meinen vorläufigen Mitteilungen irrtumlich als mit einem Zahn versehen bezeichnet.

Länge im Mai meist 4 mm, im Herbst durchschnittlich kleiner, 3—4, meist 3,8 mm. Paulinzella in Thüringen (Schwarzburg-Rudolstadt), die Brut in Massen am Abfluß von Fischteichen. Ich erhielt das Material von Herrn Dr. Nöller (Hamburg); die näheren Umstände des Vorkommens sind aus der Veröffentlichung Nöllers in der Deutsch. Tierärztl. Wochenschr., 1919, Nr. 49, zu entnehmen. (Die Art wird daselbst als *S. reptans* bezeichnet.) Ende Mai 1920 gesammelte vollgesogene ♀♀ in Alkohol, die ich von Dr. Nöller erhielt, gehören aber nicht zu obiger Art und sind noch nicht determiniert.

5. *S. variegatum* Meig. Syn.: *venefica* Friederichs 1920.[1])

♂. Sammetschwarz, Untergesicht und Brustseiten silbergrau glänzend. Flügelwurzel rötlich. Abdomen unterseits auf jedem Segment mit einem Paar fahler Flecken, dazu auf dem viertletzten Abdominalsegment seitlich ein großer Silberfleck und ein ebensolcher jederseits oben auf dem 2. Segment. Halsschild mit goldiger Behaarung wie *ornatum*, weiß umrandet, das weiße Band vorn in der Mitte breit unterbrochen, am Hinterrand ungefähr in der Form eines **T** sich etwas nach vorn zu erstreckend. Beine dunkel behaart, Schenkel braun, alle Kniee fahl und bei gewisser Einstellung weißlich. Vorderschienen auf der Außenseite blitzend weiß, Mittelschienen hellbraun, Hinterschienen kohlschwarz mit hellbrauner Basis, Tarsen schwarz, die Metatarsen der Hinterbeine jedoch und das 2. Tarsenglied derselben an der Basis hellbraun. Dieser Metatarsus nur mäßig verbreitert, wesentlich schmäler als die Schiene. Metatarsus der Vorderbeine ungewöhnlich lang und schmal, etwa 7 mal so lang als breit. Vordertarsen im übrigen breit wie bei *ornatum*. Die lange Seitenbehaarung des 1. Abdominalsegmentes ist dunkelgrau, fast schwarz. Fühler braun. Schwinger hochgelb. Klauen mit einem stumpfen Zahn an der Basis, Empodium breit. Das Hypopygium ist dem von *ornatum* sehr ähnlich, siehe bei Edwards (Abb. 1b), und auch diese Art ist somit den vorhergehenden nahe verwandt, unterscheidet sich aber von ihnen mit Ausnahme von *monticola* durch den langen vorderen Metatarsus, von *ornatum* und *monticola* außerdem durch die Form des hinteren Metatarsus, von *pratorum* durch das Fehlen der feinen Behaarung an den Brustseiten.

♀. Grundfarbe schwarzgrau, Brustseiten, Stirn und Untergesicht matt silbergrau, Flügelwurzel gelb. Das 1., lang goldig behaarte Tergit des Abdomens ist gelb, das 2. glasartig hell, die nächsten schwarz, die hinteren glänzend schwarzgrau mit feiner goldiger Behaarung. Halsschild dicht mit kurzen goldenen Härchen besetzt, an den Seiten und vorne silberweiß umrahmt, doch erscheint fast der ganze Halsschild, besonders von der Seite gesehen, silbrig glänzend. Unterhalb der Schultern ist der Brustschild (bis zum Stigma) breit rötlich gefärbt. Die ersten Fühlerglieder lebhaft rot, die anderen dunkel. Mundteile dunkel. Vorder- und Mittelhüften gelb, Schenkel gelb, Hinterschenkel mit gebräunter Spitze. Vorderschienen blitzend weiß mit dunkler Spitze, Mittel- und Hinterschienen gelb mit dunkler Spitze; auch sie haben außen Silberglanz. Tarsen schwarz, der schmale Metatarsus der Hinterbeine jedoch nur an der Spitze; das folgende Tarsenglied an der Basis hell. Der vordere Metatarsus ungewöhnlich lang wie beim ♂. Schwinger fahlgelb. Die Klauen habe ich nicht genauer untersucht, weil ich das einzige ♀, das ich besitze, nicht verstümmeln wollte; sie sind gezähnt.

[1]) In den vorläufigen Mitteilungen habe ich diese Art als neu (*venefica* n. sp.) beschrieben trotz vieler Übereinstimmungen mit Edwards Beschreibung von *S. variegatum* Meig. Mein Irrtum beruht darauf, daß in Edwards Bestimmungstabelle durch einen Druckfehler zwei Längenmaße vertauscht sind.

Größere Art: 3,5—4 mm (im August) lang. Aus der Bode bei Thale i. Harz, 31. August 1919, nur 1 ♀ und wenige ♂♂ gezüchtet.

7. *S. argyreatum* Meig. Syn.: *nanum* Zett. (nach Kertesz).

♂ Sammetschwarz, Brustseiten und Untergesicht silbergrau, Flügelwurzel rostfarbig, Abdomen mit mehreren weißen Flecken an den Seiten. Halsschild tief sammetschwarz mit äußerst feiner goldiger Behaarung, mit silberweißer Umrahmung, die vorn in der Mitte unterbrochen ist, die freien Enden erstrecken sich bei großen Frühjahrsexemplaren über die ganze Scheibe nach hinten als zwei silberne Streifen, so daß drei schwarze Felder entstehen, eins in der Mitte, je eins an den Seiten, begrenzt durch die Silberstreifen.[1]) Bei der kleineren Sommer- und Herbstform fehlen die silbernen Längsstreifen, der weiße Rand endigt vorne, die Enden sind mehr oder weniger zugespitzt, etwas nach hinten gerichtet. Vorderschienen außen blitzend weiß, die Färbung der Schenkel und Schienen ist im übrigen variabel, meist in der Hauptsache braun; die Basalhälfte der Mittel- und Hinterschienen pflegt hell gefärbt zu sein, oft ist nur ihre Spitze dunkel. Der hintere Metatarsus pflegt nur an der Spitze dunkel zu sein. Er ist nicht verbreitert, viel schmäler als die Schiene, seine Seiten fast parallel. Vordertarsen im Verhältnis zur Größe der Art ziemlich breit wie bei *ornatum*. Die lange Seitenbehaarung des ersten Abdominalringes ist von schwer bestimmbarer dunkler Farbe. Fühler dunkel. Schwinger hochgelb. Klauen mit einem zugespitzten Zahn an der Basis, welcher nur schwach chitinisiert ist (Abb. 14 i). Hypopygium s. Abb. 19 b.

♀ Grundfarbe schwarzgrau, Stirn glänzend schwarz, Untergesicht und Brustseiten silbergrau, Flügelwurzel gelb. Das erste Abdominaltergit vorn braun, das zweite ist durch die breite goldene Bewimperung, die Flügel, oft auch die Schwinger, meist verdeckt; die Farbe darunter ist silbergrau, glasartig, wie bei *ornatum*. Die folgenden Segmente des Abdomens sind oberseits mattschwarz, die hinteren glänzend grauschwarz mit sehr feiner, dichter goldiger Behaarung. Halsschild metallisch glänzend, mit sehr feiner, dichter goldiger Behaarung. Bei gewisser Einstellung ist ein schwacher silberweißer Glanz an den Rändern, besonders in den Vorderecken, und bei großen Frühjahrsexemplaren auch auf der Scheibe jederseits längs der Mitte[1]) wahrnehmbar. Die Stärke des weißen Glanzes ist aber sehr variabel, er kann ebenso stark sein wie bei *reptans* oder aber fast ganz fehlen. Vorderschienen außen blitzend weiß, auch die Mittel- und Hinterschienen außen mit Silberglanz, die Färbung der Schenkel und Schienen sonst sehr veränderlich, größtenteils fahlbraun (im Gegensatz zu *ornatum*-♀♀, die einen etwas rötlichen Ton haben) bis größtenteils dunkelbraun. Tarsen kohlschwarz, hinterer Metatarsus nur an der Spitze dunkel, schmal. Vordertarsen breit. Die Basis der dunklen Fühler ist rot. Schwinger gelb. Klauen ohne Zahn, aber die Basis springt zahnartig vor (Abb. 14 k).

Kleinere Art: 2—3,7 mm lang, vereinzelt (im Frühjahr) bis 4 mm lang. Gezüchtet in Anzahl aus der Recknitz im nordöstlichen Mecklenburg und anderen, kleineren Gewässern daselbst und in Massen aus der Leine bei Neustadt a. Rbge. (Prov. Hannover).

7. *S. reptans* (L.). Syn.: *pictum* Friederichs 1920.[2])

♂. Sammetschwarz, Untergesicht und Brustseiten silbergrau, Flügelwurzel rötlich. Halsschild sammetschwarz ohne goldige Behaarung (eine sehr feine Behaarung,

[1]) Nach Edwards ist diese Form = *sericatum* Meig. und demnach als *v. sericatum* zu bezeichnen.

[2]) Dies ist diejenige Art, die Edwards 1915 als *S. reptans* beschrieben hat. Ich habe das zuerst nicht erkannt und sie mit *S. pictum* Meigen identifiziert. Da aber Stücke aus Lappland, die ich aus dem Berliner Museum als *S. reptans* erhielt, zu dieser Art

wenn vorhanden, ist schwärzlich), weiß umrandet, der weiße Rand vorn sehr breit unterbrochen, die freien Enden des weißen Randes nach innen eingeschlagen, scharf umrissen, etwas abgestutzt oder gerundet endigend. Von oben und hinten gesehen, verschwindet die weiße Umrandung bis auf einen kugligen Fleck jederseits hinter dem Vorderrand, der sehr charakteristisch ist. Beine kohlschwarz oder teilweise braun, Vorderschienen und alle Kniee außen blitzend weiß, erstes Drittel der Mittelschienen hell gefärbt, hinterer Metatarsus nur gegen die Spitze dunkel; er ist nur schwach verbreitert, viel schmäler als die Schiene, doch keulenförmig. Vordertarsen breit wie bei *ornatum*. Abdomen (bei getrockneten Exemplaren) ohne weiße Seitenflecken. Dagegen glänzt das 2. Abdominaltergit, von hinten gesehen, silbern. Die lange Seitenbehaarung des 1. Abdominalringes ist grau, Abdomen an den Seiten und die Beine mit langer schwarzer Behaarung. Fühler und Taster dunkel, Schwinger hochgelb. Klauen mit einem stumpfen Zahn an der Basis, der hell, wenig chitinisiert ist; in Abb. 14e ist er der Deutlichkeit halber schwarz wie die Klaue selbst gezeichnet. Hypopygium: s. Abb. 18c.

♀. Schwarzgrau, Stirn schwarz mit etwas grauem Schimmer, glänzend, Gesicht und Brustseiten silbergrau, Flügelwurzel gelb bis rötlich. Das 1. Abdominaltergit von schwer erkennbarer Farbe, bräunlich, mit goldenen Haaren, die folgenden mattschwarz, die hinteren grauschwarz mit feiner und sparsamer goldiger Behaarung. Halsschild mit dichter, feiner, goldiger Behaarung, die aber weniger fein ist als bei *argyreatum*. Silberrand des Halsschildes undeutlich begrenzt. Von der Seite gesehen erscheint fast der ganze Halsschild silbrig, von oben und hinten ist nur jederseits ein etwa kugliger oder nach hinten spitzer Fleck zu sehen wie beim ♂. Beine mit zarter hellgoldiger Behaarung. Vorderschienen blitzend weiß, auch die Mittel- und Hinterschienen, von hinten gesehen, mit (schwächerem) weißem Glanz. Vorderhüften gelb. Schenkel braun bis schwarz, Schienen weißgelb mit schwarzer Spitze, die Basis des zweiten Gliedes und ein großer Teil des Metatarsus an den beiden hinteren Beinpaaren hell. Hinterer Metatarsus schmal, vordere Tarsen breit wie bei *ornatum*. Fühler dunkelbraun, Schwinger weißgelb. Klauen ohne Zahn, mit einem kleinen stumpfen Vorsprung an der Basis. Pulvillen etwas länger als gewöhnlich.

Das ♂ unterscheidet sich von dem des *S. nitidifrons*, dem es ähnlich ist, außer durch das Hypopygium durch den schmäleren hinteren Metatarsus, das Fehlen goldener Härchen auf dem Halsschild usw. Die ♀♀ sind einander sehr ähnlich, *reptans* hat aber eine andere Form der silbernen Zeichnung auf dem Halsschild, die Beine sind fahler gefärbt, dazu kommt als beste Unterscheidung das Fehlen des Klauenzahns bei *reptans*.

Kleinere Art: 2,5—3 mm (im August) lang. Aus der Bode bei Thale im Harz, 31. August 1919; dort die am häufigsten vertretene Art. Blutgefüllte ♀♀, von notgeschlachteten Rindern abgesammelt, die durch ihre Stiche erkrankt waren, erhielt ich Anfang Mai 1920 aus der Gegend von Züllichau (Prov. Brandenburg).

8. *S. auricoma* Meig. Syn.: *latipes* Schiner.

♂. Sammetschwarz, Untergesicht und Brustseiten silbergrau, Flügelwurzel rötlich. Abdomen seitlich mit einem Silberfleck, der sich über zwei mittlere Segmente

---

gehören, und da der *Culex reptans* L. zuerst von dort beschrieben ist, so schließe ich mich nunmehr Edwards' Deutung an. Diese Art ist es ja, die nach ihres Autors Berichten (und auch nach dem Bericht des Sammlers dieser Stücke) den Wanderer dort so entsetzlich durch Kribbeln peinigt. Ich möchte *S. reptans* die „Lappländische Mücke" nennen, nach Analogie von „Kolumbatscher Mücke", während der Name „Gemeine Kribbelmücke" auf *S. ornatum* zu übertragen ist, denn *S. reptans* ist bei uns i. a. eine ungewöhnliche Art.

erstreckt. Der zweite Abdominalring ist silberglänzend unter der langen grauen Bewimperung des ersten. Der ganze Halsschild ist dicht und ziemlich grob goldig behaart, auch hinter demselben befindet sich goldige Behaarung; der Rand silberweiß mit Ausnahme des Vorderrandes, wo die weiße Zeichnung breit unterbrochen ist; die freien Enden nach hinten eingekrümmt wie bei anderen Arten, spitz endigend. Abdomen oben mit zerstreuten, äußerst feinen goldenen Härchen, seitlich mit langen grauen Haaren. Beine mäßig behaart, die Behaarung an den vorderen Beinpaaren goldig. Vorderschienen blitzend weiß, in schwächerem Maße auch die Mittelschienen. Schenkel und Schienen teils heller teils dunkler braun; Hinterschienen dunkel mit Ausnahme der weißlich braunen Basis; von hinten gesehen sind die Hinterknie weiß. Tarsen schwarz, Metatarsus des 2. und 3. Beinpaares jedoch braun, in der Vorderhälfte heller. Der Metatarsus des 3. Beinpaares ist verbreitert, aber schmäler als die Schiene, seine Seiten fast parallel. Vordertarsen breit wie bei *ornatum*. Fühler dunkel, Schwinger gelb. Klauen an der Basis mit winzigen Härchen und mit einem kurzen, gerundet zugespitzten Zahn. Pulvillen sehr kurz (Abb. 14 h). Hypopygium: s. Abb. 18 d.

Unterscheidet sich von *ornatum* durch den Mangel der feinen Behaarung an den Brustseiten, von *variegatum* durch vordere Metatarsen von gewöhnlicher Länge, von *monticola* auch durch schmalere hintere Metatarsen, von *pratorum* durch hellere Beine. Auch ist die etwas gröbere Behaarung des Halsschildes zu beachten.

♀. Grundfarbe schwarzgrau, Stirn glänzend schwarzgrau, Brustseiten und Untergesicht silbergrau, Flügelwurzel gelb. Halsschild oberseits mit sehr feiner, wenig dichter goldiger Behaarung, silbergrau umrandet, der weiße Rand hinten undeutlich, vorne nur schmal unterbrochen. Von oben sind bei gewisser Einstellung nur zwei große quere weiße Flecken sichtbar, die nicht unmittelbar am Vorderrande liegen und von vorne gesehen verschwinden. Von der Seite und halb von oben betrachtet, glänzt fast der ganze Halsschild silbrig. Das Abdomen ist unterseits gelb gefärbt, die Tergite schwarz mit gelben Hinterrändern und Flecken; das erste Tergit gelb mit langen goldenen Haaren, das zweite grau, glasartig. Auch der Mittelrücken ist goldig behaart, die hinteren Abdominalsegmente und die Beine haben eine feine, der Färbung wegen wenig auffallende goldige Behaarung. Alle Schienen außen blitzend weiß. Alle Schenkel und Schienen sowie die Vorderhüften gelb, das erste und das dritte Schienenpaar mit dunkler Spitze. Tarsen schwarz, die mittleren und hinteren Metatarsen jedoch nur an der Spitze dunkel, die Basis ihres 2. Gliedes gelb. Der hintere Metatarsus wenig verdickt, die Seiten fast geradlinig. Fühler bis fast zur Spitze rötlich, Schwinger fahlgelb. Klauen ohne Zahn, aber an der Basis zahnartig vorspringend, Pulvillen länger als beim ♂.

Länge: 3,5—3,7 mm (im August). Meigens Beschreibung des ♂ paßt durchaus auf das oben beschriebene. Meigens Stücke stammten aus Österreich, also ebenfalls aus dem Gebirge. Ich glaube daher bestimmt, *S. auricoma* vor mir zu haben; in Betracht könnte sonst nur noch *variegatum* kommen, das aber weniger paßt. — Das ♀ kannte Meigen nicht, es ist hier zuerst beschrieben.

Schiner hat gemeint, *auricoma* sei nur eine Varietät von *latipes* Meig., aber er scheint *latipes* gar nicht gekannt zu haben, sondern er hat wohl *auricoma* als *latipes* beschrieben. Sagt er doch auch, daß die Art dem *S. reptans* sehr gleiche, was auf das ♂ von *auricoma* aber nicht auf *latipes* zutrifft.

Aus der Bode bei Thale im Harz, 31. August 1919. Nur wenige Exemplare beider Geschlechter gezüchtet, wiewohl die Puppen nicht ganz selten in der Bode waren.

9. *S. costatum* n. sp. Syn.: *maculatum* Friederichs 1919.[1])

♂. Sammetschwarz, Brustseiten glänzend grau, Flügelwurzel rostfarben, davor oft weinrot. Jedes Abdominalsternit hinten rot gerandet. Halsschild mit durch goldene Behaarung fast oder ganz verdecktem Silberrande (dessen Glanz nur schwach ist). Der Halsschild ist umrahmt von einem breiten Kranz grober, lebhaft goldener

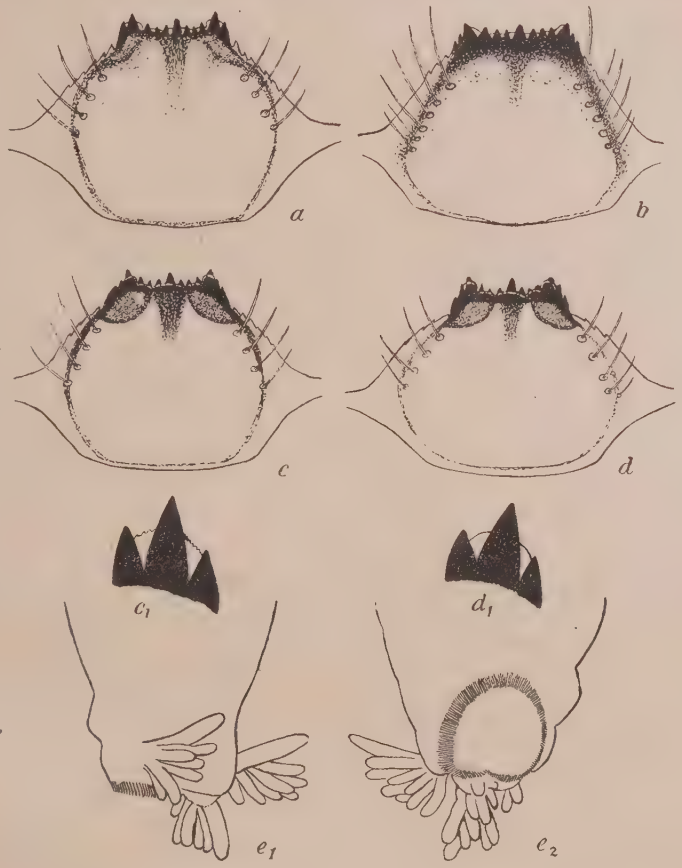


Abb. 20. a—d Unterlippe der Larve: a *Simulium aureum;* b *maculatum;* c *latipes* (aus Mecklenburg); c_1 ein Teil dieser Unterlippe, ein an der rechten Ecke des Vorderrandes ventral befindlicher lappenförmiger Fortsatz, teilweise überdeckt von Eckzähnen; d *latipes* aus dem Harz; d_1 wie c_1, aber auf d bezüglich. e Hinterende der Larve von *S. monticola* mit Saugscheibe und ausgestülpten, büschelförmigen Blutkiemen. e_1 seitlich, etwas dorsal. e_2 ventral, etwas seitlich.

Haare, die Scheibe pflegt fast kahl zu sein. Hinterrücken, ganz von hinten betrachtet, silbrig glänzend. Abdomen fast kahl bis auf die lange Seitenbehaarung des 1. Ringes,

[1]) Nach Enderlein = *annulus* Lundstr. Aus Lundströms Beschreibung und Abbildung ist das nicht zu erkennen. Zugleich bezeichnet er *yerburyi* Edwards als identisch; dies kann unmöglich zutreffen, da die Puppe von *costatum* jederseits nur 4 Röhrenkiemen und am Kokon keinen Zipfel hat, die *yerburyi*-Puppe dagegen 8 Röhrenkiemen jederseits und einen Zipfel.

die graubraun ist. Außen an der Flügelwurzel ein kleines Büschel goldener Haare. Beine ziemlich stark goldig behaart, dunkelbraun bis kohlschwarz. Vorderschienen zuweilen außen mit etwas Silberglanz, die Vordertarsen schmal, Metatarsen der Hinterbeine stark verbreitert, so breit wie die Schiene. Fühler schwarzbraun, Schwinger teilweise dunkel gefärbt. Flügel mit ziemlich kräftigen, jedenfalls bedeutend kräftigeren Adern als die anderen hier behandelten Arten. Klauen mit einem wenig chitinisierten, etwas zugespitzten Zahn an der Basis, wie bei *reptans*. Hypopygium: s. Abb. 21 a.

♀. Schwarzgrau, Stirn und Gesicht silbergrau, graugolden behaart, Brustseiten bleiglänzend, vor der Flügelwurzel weinrot; diese Färbung ist oft weiter nach vorn ausgedehnt, auch unter dem Halsschildrand vorne wahrnehmbar. Wurzel der Flügel selbst rostfarbig. Halsschild mit drei glänzend grauen, oft bräunlichen Längsmakeln auf dem grauschwarzen Untergrund, die bei allen meinen Stücken deutlich sichtbar sind, da die Scheibe des Halsschildes bei ihnen nur sehr schwach oder kaum behaart ist. Nur soweit auf der Scheibe Haare vorhanden, sind sie einigermaßen lebhaft golden, auf dem Schildchen, dem Abdomen und an den Beinen jedoch etwa als „graugolden" zu bezeichnen. Die Seitenbehaarung des 1. Abdominalringes ist von ähnlicher Farbe. Außen an der Flügelwurzel ein kleines helles Haarbüschel. An den Rändern des Halsschildes sind die Haare fast silbrig, jedoch befindet sich keine silberne Grundfarbe darunter. Schenkel und Schienen auf der Innenseite braun, außen ist die Farbe durch die Behaarung verdeckt. Tarsen kohlschwarz, Metatarsus der Hinterbeine mäßig verbreitert, viel schwächer als die Schiene. Vordertarsen breiter als beim ♂, fast so breit wie bei *reptans*. Fühler schwarzbraun, Schwinger rostfarbig. Flügel lang mit ziemlich kräftigen Adern. Klauen mit zwei Zähnen: einem kurzen, stumpfen, schwach chitinisierten und einem starken, langen, etwas zugespitzten; beide sind nach vorne gerichtet (Abb. 14 f).

Länge: bis 4,5 mm. Nur etwa 6 ♂♂ und 10 ♀♀ gezüchtet aus kleinen Gewässern in der Gegend von Rostock.

10. *S. latipes* Meig.

♂. Sammetschwarz, Brustseiten glänzend grau, Flügelwurzel rötlich. Unterseite des Abdomens mit je einem Paar seitlicher heller Flecken auf jedem Sternit. Halsschild und Beine mit lebhaft goldiger Behaarung, an der Außenseite der Hinterbeine jedoch ist diese dunkel. Seitenbehaarung des 1. Abdominalringes grau. An der Fühlerwurzel außen ein kleines Büschel lebhaft goldiger Haare. Beine größtenteils braunschwarz, im übrigen dunkelbraun. Metatarsus der Hinterbeine breit keulenförmig, etwa so breit wie die Schiene. Vordertarsen schmal. Vorderschienen zuweilen außen mit etwas Silberglanz. Fühler ganz dunkel mit grauer Behaarung. Schwinger schwärzlich, ihre Spitze rostrot. Klauen mit einem gerundet endigenden, kaum zugespitzten Zahn an der Basis, der etwa geformt ist wie bei *ornatum*. Das Hypopygium (Abb. 21 b) ist dem von *costatum* ähnlich, die Endglieder der Zange aber sind derber und ihre innere Spitze endigt in einem Dorn, der bei *costatum* fehlt oder nur angedeutet ist. — Bei ♂♂ aus der Rostocker Heide, die sofort nach der Abtötung untersucht wurden, waren die vorderen Abdominalsegmente unterseits gelbrot. Getrocknet zeigen sie diese Färbung nur als fahlrote Flecke.

♀. Schwarzgrau, Stirn und Gesicht gelbmetallisch behaart auf silbergrauem Grund, Abdomen braunschwarz, Brustseiten bleifarben, Gesicht grau behaart, Flügelwurzel gelblich bis rötlich. Halsschild mit dichter goldener Behaarung, die Behaarung erscheint am Rande silbrig, da sie matter ist und dort gewöhnlich eine silberne Grundfarbe hindurchscheint. Abdomen ebenfalls goldig behaart, Seitenbehaarung des 1. Ringes grau mit etwas Metallglanz. Beine braun mit goldener Behaarung, Tarsen kohlschwarz, ebenso die Spitze der Schienen. Fühler dunkel, grau behaart. Metatarsus der Hinterbeine wenig verbreitert, viel schmäler als die Schiene, Seiten bis vor der Spitze ungefähr geradlinig, von da ab jedoch stark verjüngt. Vordertarsen schmal, nicht so schmal wie beim ♂, aber viel schmaler als bei *reptans*. Die drei hellen Längsmakeln auf dem Halsschild, die *S. costatum* hat, fehlen bei *latipes* ganz, nur selten sind sie angedeutet. Schwinger rötlich, meist nur schwach gefärbt.

Die Färbung ist im übrigen sehr variabel. Stücke aus Mecklenburg (Gewässer 21), haben ein einfarbig braunschwarzes Abdomen, dessen starke Behaarung oft ins Silbrige spielt, Schenkel und Schienen sind ziemlich hellbraun mit dunkler Spitze, auch der hintere Metatarsus kann teilweise heller sein als die übrigen Tarsen. Ferner ist das 2. Glied der Hintertarsen oft an der Basis hellbraun gefärbt. Stücke aus der Rostocker Heide, also nicht weit davon, haben nur eine schwache Behaarung am Abdomen, das 1. Tergit ist hellbraun. Dies ist eine ausgesprochene Lokalrasse (s. auch beim ♂). Stücke aus Hannover (Gewässer 11) sind ausgezeichnet durch lebhaften Goldglanz der Behaarung des Halsschildes, die aber in der Mitte oft fehlt. Die Ränder glänzen jedoch auch bei diesen Stücken silbern. Die Behaarung des Abdomens hat nur sehr schwachen Goldglanz. Zuweilen ist das 1. Abdominaltergit braun. Die Form des Harzes ist im weiblichen Geschlecht seitlich und unterseits rötlichbraun (bei trockenen Stücken sehr nachgedunkelt und meist nicht erkennbar), so auch das 1. Abdominaltergit. Beine braun, die Grundfarbe durch die Behaarung fast verdeckt, Tarsen und Spitze der Schienen kohlschwarz. Schwinger lebhafter rötlich. Wenn die Behaarung des Schildchens vorhanden ist, so ist sie oft rotgolden. Die nur bei dieser letztgenannten Form, der des Harzes, untersuchten Klauen haben 2 Zähne an der Basis: einen inneren kurzen, gerundeten, schwach chitinisierten und einen zweiten, längeren, ebenfalls gerundeten, kaum zugespitzten, der sehr plump ist (Abb. 14m), breiter als bei *costatum*.

Im Leben präsentiert sich diese wie andere *Simulium*-Arten in einer nicht unerheblich lebhafteren Färbung. Weibchen aus der Rostocker Heide[1]), soeben getötet, besaßen ein oben und seitlich dunkelbraunes bis schwärzliches Abdomen, die Ränder der ersten Hinterleibsringe waren oft rotbraun oder die ersten Ringe überhaupt heller braun. Unterleib vorn hellbraun, hinten dunkelbraun. Behaarung dicht, aber kurz, anliegend, schuppig, von mattgoldener Farbe. Seitenbehaarung des 1. Ringes nur schwach, gelbgrau. Halsschild und Schildchen mit anliegend filziger goldener Behaarung, die die Scheibe frei lassen kann; Vorder- und Seitenrand silbrig glänzend durch einen silbernen Rand, auf dem auch die Haare blasser sind als auf der Scheibe. Schenkel und Schienen fahlbraun, die Spitze letzterer und die Tarsen kohlschwarz. Schwinger hell, weißgelb oder schwach rötlich.

Länge: etwa 3,5—4 mm. Aus Mecklenburg, Hannover und dem Harz; dort in der Gegend von Braunlage in allen Gewässern die Brut häufig; in der Ebene dagegen nur ziemlich selten und in ganz eng begrenzten Bezirken angetroffen.

11. *S. aureum* Fries.[2]) Syn.: *angustitarse* Lundstr.

♂. Sammetschwarz, Untergesicht grau behaart, Brustseiten glänzend grau, Flügelwurzel rötlich. Auf der Unterseite des Abdomens jeder Ring hinten rot gerandet. Der

---

[1]) Dies ist die Form, welche Edwards aus Britannien beschreibt, im weiblichen Geschlecht kenntlich im Leben durch das braune Abdomen, oft mit rotbraunen Rändern, und die Behaarung desselben, die spärlicher ist als gewöhnlich; im männlichen Geschlecht durch die im Leben unterseits gelbroten vorderen Abdominalsegmente. Dazu kommen die büschelförmigen Kiemen der Larve (s. S. 66). Eine besondere Benennung dieser und anderer Unterarten oder Varietäten erscheint mir aber einstweilen unangebracht, da es außerordentlich viele Lokalformen dieser Art zu geben scheint, unter denen sich allerdings diese mehr als andere heraushebt.

[2]) = *angustitarse* Edwards 1920. Edwards hat in seiner neuen Arbeit *aureum* Fries anders aufgefaßt als früher; er identifiziert es jetzt mit der Art, die er als *angustipes* beschrieben hatte. Dieser Namenstausch erscheint mir nicht genügend begründet, und es mag daher hier bei dem Namen *aureum* für obige Art bleiben. — Edwards bemerkt mit Recht, daß in Teil I meiner Arbeit (1919, S. 74) die Abbildungen 3 und 4 vom Setzer vertauscht sind; aber die dort als Abb. 3 bezeichnete ist nicht, wie er sagt, *latipes*, sondern das ähnliche *costatum*.

Halsschild, meist jedoch nur der Rand, auch das Schildchen, mit dicken goldenen Haarschöpfen. Abdomen besonders seitlich dicht mit langen aufwärts gerichteten goldenen, selten mit schwarzen Haaren besetzt. Seitenbehaarung des 1. Abdominalringes blond. Außen an der Flügelwurzel ein kleines Büschel goldener Haare. Beine stark hellgolden behaart. Schenkel hellbraun mit dunkler Spitze, Hinterschienen dunkler, Tarsen braunschwarz, hinterer Metatarsus schwarzbraun. Er ist mäßig verbreitert, schwach keulenförmig, viel schmäler als die Schiene. Vordertarsen schmal. Flügelgeäder sehr fein. Fühler schwarzbraun, Schwinger rot. — Dies ist die Form der norddeutschen Ebene: Mecklenburg (z. B. Gewässer 7 und 12), Hannover (Gewässer 11). Bei Bern in der Schweiz (Teil I, S. 75—77) fand ich 1918 eine stärker behaarte Form. Insbesondere ist auch die Oberseite des Abdomens dick und dicht behaart wie sonst nur bei ♀♀ der Simulien. Farbe der Behaarung variabel, am Vorderrand des Halsschildes kann sie silbrig sein, auf der Oberseite des Abdomens und an den Beinen mehr aschblond und am 1. Abdominalring grau. Schenkel und Schienen braun mit dunklen Spitzen bis ganz dunkelbraun. Abdominalsternite ohne rote Ränder. In der Beschreibung Lundströms ist von einer goldenen Behaarung des Abdomens keine Rede. Vermutlich ist das wiederum eine Lokalform; das andere Extrem wäre dann die schweizerische, und die norddeutsche stände in der Mitte.

Klauen mit einem schwach chitinisierten, gerundeten, nicht zugespitzten Zahn an der Basis. Das Hypopygium kann sich in Präparaten recht verschieden präsentieren. Abb. 19f zeigt die Zange des eben abgetöteten Tieres ohne Behandlung mit Kalilauge; Abb. 19d das Hypopygium nach Behandlung mit solcher, unter Deckglas, jedoch ohne Berührung mit demselben; Abb. 19e dasselbe, etwas gedrückt durch das Deckglas. Die Zange ist also im Leben derjenigen von *latipes* und *costatum* ähnlich, aber schlanker als beide. Besonders bezeichnend für *aureum* ist die gewissermaßen gefiederte Längsrinne des Adminiculums.

♀. Das ♀ ist dem von *latipes* außerordentlich ähnlich. Zwar hat der Halsschildbrand bei *aureum* keine silberne Grundfarbe, aber auch bei dieser Art erscheint der Rand silbrig durch silberne Haare. Dies ist also kein sicheres und deutliches Merkmal, besonders wenn die Behaarung bei *latipes* sehr dicht oder der Silberrand wenig ausgeprägt ist. Die Determination ist bei Aufzucht natürlich leicht, wenn nur eine der beiden Arten in dem Gewässer vertreten ist, in der norddeutschen Ebene kommen aber oft beide Arten in den gleichen Gewässern nebeneinander vor, und ihre Puppen und deren Gehäuse konnten nicht unterschieden werden.

Ich gebe im folgenden eine Beschreibung der obengenannten schweizerischen Form: Schwarzgrau, Stirn und Gesicht gelbmetallisch beharrt, darunter silbergrau, Brustseiten schiefergrau, Gesicht grau oder aschblond behaart und mit einem Kranz ebensolcher Haare umrahmt; Abdomen vorn in der Mitte goldig, im übrigen mehr silbergrau behaart; wenig ins Goldige schimmernd, zuweilen aber ist der Goldglanz stärker. Halsschild dick behaart, auf der Scheibe goldig, am Rande silbergrau. Schildchen mit einem starken aschblonden Haarschopf, Beine stark silbergau behaart. Erster Abdominalring mit aschblonder Seitenbehaarung. Grundfarbe der Schenkel und Schienen ein ganz fahles Braun, Schienen und die beiden hinteren Schenkelpaare mit dunkler Spitze. Tarsen kohlschwarz mit Ausnahme der Metatarsen der Hinterbeine, die nur an der Spitze schwarz sind, und der Wurzel des 2. Gliedes, die hell ist. Fühler braun mit roter Wurzel, Schwingerknopf gelb bis rötlich. Metatarsus der Hinterbeine wie beim ♂ nur mäßig verbreitert, nicht keulenförmig. Vordertarsen breiter als beim ♂, aber schmäler als bei *reptans*. Klauen wie bei den beiden vorgenannten Arten an der Basis mit einem schwach chitinisierten, kurzen und einem stark chitinisierten Zahn, der gerundet zugespitzt und weniger breit als bei *latipes* ist (Abb. 14e).

Die sehr stark behaarten *aureum*-♀♀ aus der Schweiz mit ihrem dunklen Bauch sind natürlich sehr verschieden von den rotbäuchigen, nur schwach behaarten *latipes*-♀♀

aus der Rostocker Heide, auch von denen aus dem Harz, aber im allgemeinen sind die ♀♀ beider Arten der norddeutschen Ebene bis jetzt nicht zu unterscheiden, wenn nicht der Silberglanz des Halsschildrandes unter der Behaarung gut ausgeprägt ist, woraus man dann auf *latipes* schließen kann. Die Schenkel und Schienen pflegen bei *aureum* fahler braun zu sein. — Länge: bis 4,5 mm. Bern (Schweiz); Gegend von Hannover; Umgegend von Rostock, daselbst häufig.

12. *S. angustipes* Edwards.[1])

Ich verdanke die Kenntnis dieser Art Herrn Dr. Enderlein, der mir einige Exemplare aus der Gegend von Berlin (Lehnitz, Stintgraben) zur Verfügung stellte. Das ♂ unterscheidet sich auf den ersten Blick von *aureum* durch vollständige goldene Behaarung des Halsschildes (die aber annähernd vollständig auch bei *aureum* vorkommt).

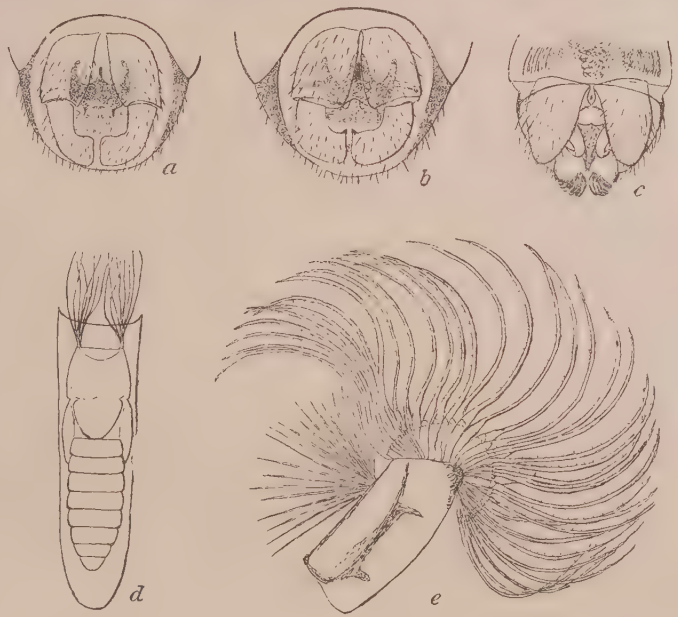


Abb. 21. a—c Hypopygium des ♂: a *Simulium costatum;* b *latipes;* c *angustipes.* d Puppe im Gehäuse, *S. nölleri.* Etwa 10mal vergr. e Strudelapparat der Larve von *S. reptans,* von oben.

Das schwarze Abdomen ist oben kaum behaart, an den Seiten hat es eine aufrechtstehende Bürste wie *aureum*, aus langen blonden Haaren bestehend. Von gleicher Farbe sind die langen Haare des 1. Abdominalsegments, unter denen das zweite silbern schimmert. Die Beine sind golden behaart, Schenkel und Schienen sowie die hinteren Metatarsen braungelb mit dunkelbraunen Spitzen, die Tarsen im übrigen kohlschwarz. Fühler braun bis schwarz mit silbergrauer Behaarung. Schwinger rostrot. Das Hypopygium (Abb. 21 c) ist sehr charakteristisch, an *maculatum* erinnernd.

Die zwei mir vorliegenden ♀♀ sind auf dem Halsschild überall ziemlich dicht und kurz, schuppig behaart, goldene mit silbernen Schuppen untermischt. In der Mitte ist eine feine dunkle Längslinie erkennbar, rechts und links von einem breiten helleren Streifen begrenzt. Der Seitenrand schimmert etwas silbrig. Das Abdomen ist lang und dick behaart, die Haare sind von silbergrauer Färbung, kaum ins Goldige spielend, so

[1]) = *aureum* Edwards 1920. Siehe meine Anmerkung bei *aureum*.

auch die Haare des 1. Abdominalsegments. Auch Stirn und Gesicht sind silbergrau behaart. Die Beine sind etwa gefärbt wie beim ♂, ihre Behaarung ist silbergrau. Fühler mit rötlicher Wurzel, Schwinger gelb.

Metatarsus der Hinterbeine in beiden Geschlechtern ungewöhnlich schmal; Vordertarsen besonders beim ♂ sehr schmal wie bei den verwandten Arten.

13. *S. maculatum* Meig. Syn.: *columbaschense* F., *aureum* Fries, *fuscipes* Fries, *marginatum* Meig., *lineatum* Meig., *pubiventre* Zetterst., *maculatum* Schiner., *maculatum* Grünb., ♀ *latipes* Lundstr., ♂ *aureum* Lundstr., *equinum* Edwards.

♂. Sammetschwarz, Flügelwurzel rostfarben, Brustseiten und Seiten des Abdomens glänzend grau. Halsschild mit lebhaft goldenen Haaren (zuweilen in den Vorderecken mit schwachem, durch die Haare verdecktem Silberglanz). Abdomen besonders seitlich aschblond behaart, von gleicher Farbe ist die lange Behaarung des 1. Abdominalringes und ein kleines Büschel außen an der Flügelwurzel. Schenkel und Schienen braun mit dunklen Spitzen oder größtenteils schwarzbraun. Tarsen schwarz, Metatarsus der Hinterbeine braun mit dunkler Spitze, sehr schmal, die Seiten parallel; Vordertarsen schmal. Fühler schwarz, Schwinger von fahler Färbung, mit einem rötlichen Ton, oder ausgesprochen rot. Klauen mit einem kurzen schwachen Zahn an der Basis. Das Hypopygium ist sehr eigenartig durch die starke Ausbildung der ersten Glieder der Zange, während die zweiten Glieder dünn und nach innen eingebogen sind (Abb. 19c).

♀. Braunschwarz mit grauer Beimischung, Flügelwurzel braungelb, Gesicht grau behaart, Brustseiten ohne silbrigen Glanz, höchstens bleifarbig. Halsschild mit dichter goldener Beharrung, die, von oben und hinten gesehen, meist hellere und dunklere Längsstreifen in der Mitte und jederseits daneben erkennen läßt, so daß drei dunkle Längsmakeln hervortreten. Die Behaarung des Halsschildes ist im Gegensatz zu den vorhergehenden Arten überall goldfarbig. Ist die Behaarung des Halsschildes abgerieben, so sind die Längsmakeln braun auf grauem Grunde. Abdomen mit meist lebhaft goldglänzender Behaarung, die nach hinten zu feiner wird und die Segmentgrenzen mehr oder weniger frei läßt, oft auch eine Längslinie jederseits, doch pflegt sich dies durch das Austrocknen zu verwischen. Auch die Beine sind stark golden behaart, wodurch die Grundfarbe etwas verdeckt wird, welche braun ist. Die Knie und die Metatarsen des dritten oder auch des zweiten Beinpaares teilweise hellbraun. Metatarsus der Hinterbeine sehr schmal, ganz ohne Verbreiterung. Vordertarsen schmal. Die Behaarung des 1. Abdominalringes ist mäßig lang, grau, etwas metallisch glänzend. Schwinger gelblich oder schwach rötlichgelb. Klauen ohne Zahn, auch die Basis nur wenig vorspringend.

Länge: 2,5—3,5 mm. In Mengen aus der Leine bei Neustadt a. Rbge. und besonders oberhalb Hannovers, sowie aus der Bille bei Aumühle in der Gegend von Hamburg gezüchtet.

14. *S. hirtipes* Fries. Ich besitze diese Art nicht, die Angaben in der Bestimmungstabelle sind nach Edwards eingefügt.

Bestimmungstabelle der Puppen.

1. Gehäuse der ganzen Unterseite der Unterlage aufliegend (Abb. 15h) 3
   — vorne etwas aufgerichtet, von der Unterlage abgehoben (Abb. 15c, 15d) . . 2
2. Puppe mit kurzen, dicken Röhrenkiemen (Abb. 15d), nur wenig abgehoben *maculatum*
   — — kurzen, fadenförmigen Röhrenkiemen Abb. 15c), mit der Vorderhälfte abgehoben *auricoma*

3. Puppe mit 8 langen fadenförmigen Röhrenkiemen jederseits 4
— — 7 langen Röhrenkiemen jederseits . . . . . *austeni*[1])
— — 6 oder 4 langen Fäden 5
4. Gehäuse ohne größere Lücken im Gewebe . . . . . *ornatum*
— mit großen fensterartigen Öffnungen vorne (Abb. 15e). . . . . *reptans*
— vorne sehr weitmaschig und lückenhaft, ein enges Futteral bildend, die Gehäuse in Klumpen zusammenhaftend (Abb. 21d) . . . . . *nölleri*
5. Puppe mit 6 Fäden 6
— — 4 Fäden 8
6. Vorderecken des Gehäuses stark konvergierend (Abb. 15f) . . . . . *monticola*
— — — nicht konvergierend 7
7. Gehäuse kurz, ohne Lücken im Gewebe, kleinere Art . . . . . *argyreatum*
— lang, vorne lückenhaft (Gebirgsart) . . . . . *variegatum*
8. Gehäuse mit einem nach vorn überragenden Zipfel in der Mitte des Vorderrandes, dütenförmig bis breit oval (Abb. 15h). . . . . *latipes*, *aureum*[2])
— ohne Zipfel, der Umriß gewöhnlich breit dreieckig, ausnahmsweise schmäler, etwa wie bei ornatum, aber vorne breiter (Abb. 15a) . . . . . *costatum*.[3])

Allgemeines über die Puppen und ihre Gehäuse.

Das vorn offene, hinten zugespitzte Gehäuse der Simulien kann einer Tüte oder Tasche oder einem Pantoffel, in besonderen Fällen einem Füllhorn verglichen werden, nämlich dann, wenn die vordere Hälfte etwas aufgerichtet, von der Unterlage abgehoben ist. Dann ist die Sohle auch vorne ausgebildet und fehlt nur im mittleren Teil, während sie sonst in der ganzen Vorderhälfte fehlt, so daß daselbst die Puppe der Unterlage direkt aufliegt. Die Puppen haben Röhrenkiemen am Thorax, die (bei obigen Arten) aus 8, 6 oder 4 Fäden jederseits bestehen; bei *maculatum* sind sie besonders gestaltet, kurz und dick. Die Fäden und die Beschaffenheit des Gehäuses dienen zur Unterscheidung, sonstige Unterschiede der Puppen habe ich nicht gefunden und im allgemeinen auch nicht benötigt, nur bei *latipes* und *aureum* fehlt es an einem unterscheidenden Merkmal.

Die breiten Gehäuse enthalten innerlich ein schmaleres, der Puppe eng anliegendes, dessen Ränder verbreitert sind, wodurch das breite Gehäuse entsteht. Wenn ausnahmsweise die Verbreiterung unterbleibt, so entsteht ein Gehäuse, das dem einfach tütenförmigen von *ornatum* fast gleicht. Dann fehlt auch der Zipfel, den mehrere Arten mit breitem Gehäuse am Vorderrand besitzen. Die Verbreiterung kann aber auch unterbleiben, weil die Unterlage zu schmal ist, z. B. wenn das Gehäuse auf einer ins Wasser hineinhängenden Grasrispe angelegt wird. Dann fehlt

[1]) Ich habe nur 1 einzige Puppe, die ich mit Sicherheit auf obige Art beziehen kann, und diese Puppe hat 7 Fäden.

[2]) *S. aureum* kann ausnahmsweise des Zipfels entbehren und ein schmales Gehäuse besitzen (Abb. 15g).

[3]) Ebenso geformt nach Edwards der Kokon von *angustipes* Edw., auch mit vier Fäden.

der Zipfel nicht. Aber auch abgesehen davon pflegen die Gehäuse solcher Arten zwischen breiter Eiform und schmaler Tütenform zu variieren. Eine Vorliebe einiger Arten für breite Blattflächen, z. B. die des *Sium latifolium*, ist unverkennbar. Bei Hamburg fand ich eine Art mit breitem Gehäuse (die damals nicht bestimmt wurde) nur auf Steinen, während in den fast pflanzenlosen eigentlichen Gebirgsbächen des Harzes nur selten Puppen auf Steinen zu finden sind, sondern es werden Zweiglein, selbst dicke Äste, die irgendwo zwischen Steinen im Wasserstrudel festgeklemmt sind, besetzt oder ins Wasser hineinhängende Teile von Uferpflanzen oder vereinzelte Grasbüschel, die auch dort im Wasser nicht ganz fehlen. In Flüssen werden die flutenden Haarbüschel des *Potamogeton pectinatus* und *Ranunculus fluitans* bevorzugt. Oft sind die Gehäuse reihenweise hintereinander auf schmalen Blättern zu finden oder sie bedecken in dichter Schicht die ganze Fläche. Das breite, offene Ende des Gehäuses liegt in der Flutrichtung, meist auf der Oberseite der Blätter. Im Massenphänomen (in der Leine!) dient alles, was irgendwie verankert oder sonstwie fest ist, z. B. Uferflechtwerk, zur Anheftung der Gehäuse.

Nicht alle Larven und Puppen der Kribbelmücken werden direkt in fließendem Wasser gefunden! Herrn Professor Thienemann in Plön verdanke ich Gehäuse und Exuvien hygropetrischer Puppen aus dem Sauerland (Westfalen, Nähe der Fülbecker Talsperre). Diese Puppen wurden, soweit ich unterrichtet bin, an Felsen zwischen Moos gefunden, das von tropfendem Wasser naß gehalten wurde. Auf solche Fälle bezieht sich wohl die Angabe bei Grünberg (Die blutsaugenden Dipteren), daß die Larven „meist in Bächen, selten in feuchter Erde oder zwischen nassem Moos" leben. Die Puppen aus dem Sauerland sind sehr groß, haben viele kurze Kiemenfäden am Thorax, das Gehäuse ist ziemlich formlos und es sind Fremdkörper hineingewebt. Vermutlich handelt es sich um *S. hirtipes* oder eine verwandte Art.

Beschreibung der Puppen.

1. *S. ornatum.* Bereits in Teil I beschrieben und abgebildet (s. auch Abb. 15b), Gehäuse einfach tütenförmig, Gewebe mehr oder weniger grob und dicht, ohne größere Lücken. Die Zahl der Fäden an jeder der beiden Röhrenkiemen am Thorax der Puppe beträgt 8. Länge des Gehäuses 4—7 mm, Breite 1,8—2,5. Kleine Formen, insbesondere subsp. *pratorum*, gehen bis auf 3 mm in der Länge und 1,5 mm in der Breite herab. — Eine Variante siehe bei Gewässer 23.

2. *S. monticola* (Abb. 15f.). Gehäuse einfach tütenförmig, der Vorderrand nach oben zurückweichend, die Vorderecken stark konvergierend. Das Gehäuse liegt der Puppe eng an und ist kurz, so daß der Kopf und ein beträchtlicher Teil des Thorax herausragen. Das braune Gewebe ist ziemlich grob und lückenlos. Am Thorax der Puppe 6 lange Fäden. Länge des Gehäuses 4—4,5 mm, Breite 2 mm, doch kommen ganz schmale Gehäuse (1,3) vor.

3. *S. austeni.* Ich besitze nur ein einziges Puppengehäuse, das ich mit Sicherheit auf diese Art beziehen kann. Dasselbe ist einfach tütenförmig wie bei *ornatum*, das Gewebe lückenlos; jede Röhrenkieme besteht aus 7 langen Fäden. Maße: $3 \times 1{,}5$ mm.

4. *S. nölleri.* Das Gehäuse ist ein grobes Gewebe, das vorne viele Lücken aufweist, die aber nicht so groß sind wie bei *reptans*. Es ist ein langes, der Puppe eng anliegendes Futteral (Abb. 21d), nach hinten wenig verengt, der Vorderrand weicht wenig zurück, er sieht daher von der Seite etwa wie in Abb. 3g aus. Die Puppe steckt tief im Gehäuse, das Gewebe überragt sie vorn und hinten meist beträchtlich, so daß nur der vordere Teil der Kiemenfäden daraus hervorsieht. Diese, 8 jederseits, sind mittellang wie bei *ornatum*, sie stehen nicht wie bei diesem in einer Ebene, sondern buschig nach allen Seiten auseinander. Die Gehäuse haften in Klumpen zusammen, sie messen im Mai 6—7 × 1,5 mm; solche, die mir im Herbst zugingen, sind kleiner.

5. *S. variegatum.* Das Gehäuse hat etwa die Form wie bei großen *ornatum*, einfach tütenförmig, schmal und lang, der Vorderrand stark zurückweichend. In der vorderen Hälfte sind viele große, meist rundliche Lücken ausgespart. Am Thorax der Puppe 6 Fäden. Maße etwa 5,5 × 1,8 mm.

6. *S. reptans.* Das Gehäuse ist einfach tütenförmig, eine große Besonderheit aber sind große fensterartige Öffnungen in der vorderen Hälfte (Abb. 15e), deren Gestalt verschieden ausfallen kann, doch pflegen es zwei zu sein, eine sehr große und eine kleinere. Das Gewebe ist im übrigen dicht und fein. Die Puppe sitzt tief in diesem Gehäuse darin, nur die Fäden, 8 jederseits, ragen heraus. Länge 3 mm, Breite etwa 1,3 mm.

7. *S. argyreatum.* Wurde bereits in Teil I beschrieben und abgebildet. Gehäuse einfach tütenförmig wie bei *ornatum*. Gewebe lückenlos, grob und solide. 6 Fäden am Thorax der Puppe. Maße: meist nur 2,5—3 mm lang und 1,1 mm breit, die Puppen aus überwinternden Larven jedoch größer, ziemlich konstant 5 × 1,75.

8. *S. auricoma.* Das Gehäuse hat die Form eines Füllhorns (Abb. 15c); die vordere Hälfte ist von der Unterlage (Zweigen) abgehoben, das ganze Gehäuse sehr lang. Es besteht aus feinem, dichtem, lückenlosem Gewebe und ist braun gefärbt, der vorderste, verlängerte Teil jedoch ist glasartig durchsichtig und besonders fein gewebt. Der braune Teil entspricht dem Gehäuse anderer Puppen, der verlängerte farblose Teil ist eine besondere Erwerbung dieser Art. Die Puppe steckt ganz im Gehäuse, kaum die Fäden ragen etwas hervor; es sind 6 jederseits; sie sind dünn und nur ganz kurz. Länge (hier wegen der Knickung am Rücken, sonst an der Sohle gemessen): 4—5 × 1,3—1,5 mm.

9. *S. costatum* (Abb. 15a). Schon in Teil I abgebildet und beschrieben. Ausgezeichnet dadurch, daß das Gehäuse vorn sehr breit ist. Ein Zipfel, wie ihn die breiten Gehäuse sonst haben, fehlt. Die Puppe steckt in einem eng anliegenden Innengehäuse, das von den Seitenrändern breit überragt wird. Nur das Innengehäuse besitzt eine Sohle, die somit nur hinten die Seitenränder erreicht. Die Sohle ist wie gewöhnlich nur in der hinteren Hälfte des Gehäuses vorhanden, das Futteral, wie man das Innengehäuse bezeichnen kann, umschließt daher die Puppe nicht ganz, geht aber seitlich und oben weiter nach vorn. Offenbar entspricht dieses Futteral dem ganzen Gehäuse anderer, schmälerer Arten, das somit hier erweitert ist. Das Gewebe ist zum Teil sehr fein, weist aber auch grobe, dunkelbraune Fäden auf. Die Kiemenfäden, 4 an der Zahl, sind länger als bei *ornatum*. Länge des Gehäuses 4,5—6 mm, Breite 2—3,5 mm. Kleine Gehäuse sind unverhältnismäßig schmal, denen von *ornatum* ähnlich, überhaupt sind die Gehäuse ungleich gestaltet, typisch für größere, gut ausgestaltete Gehäuse jedoch ist die Form der Abb. 15a.

10. *S. latipes* (Abb. 15h). In seiner normalen Form ist das Gehäuse breit eiförmig, in der Mitte des Vorderrandes befindet sich ein hakenförmig nach unten gebogener schmaler Zipfel. Die größte Breite des Gehäuses liegt gewöhnlich in der Mitte oder etwas dahinter, doch kommen sehr oft unregelmäßig geformte Gehäuse vor, auch solche, die sich gleichmäßig nach hinten verjüngen oder schmal sind, mit kaum gerundeten Seiten, insbesondere auf schmalen Unterlagen. Das eigentliche Merkmal ist der Zipfel. Die Puppe ruht wie bei der vorigen Art in einem Innengehäuse, das hinten eine Sohle besitzt, die die flach ausgebreiteten Ränder nicht erreicht. Das Gewebe ist dicht und lückenlos, fein, mit gröberen Fäden durchzogen. Der Vorderrand wird durch einen

stärker gewebten dunklen Saum gebildet, wie auch sonst; aus diesem stärkeren Gewebe besteht auch der Zipfel. Puppe mit 4 langen Fäden am Thorax, etwas länger als der Körper der Puppe. Länge des Gehäuses 4—5, mit Zipfel 5,5 mm; Breite 2,5—3,7 mm.

11. *S. aureum.* Die Puppe und ihr Gehäuse gleichen durchaus *latipes*, die Abb. 15h trifft also auch für diese Art zu; die Abbildung in Teil I ist nicht sonderlich gelungen. Auch bei *aureum* ist die Gestalt des Gehäuses variabel. Eine besondere Abänderung, die auch als Lokalform auftreten kann (Gewässer 17) stellt Abb. 15g dar. Bei dieser ist nur das Innengehäuse entwickelt, auch der Zipfel ist fortgefallen. Maße wie bei der vorigen Art.

12. *S. angustipes.* Ich kenne die früheren Stände dieser Art nicht.

13. *S. maculatum.* Das Gehäuse ist einfach tütenförmig, ohne Verbreiterung, aber vorne etwas von der Unterlage abgehoben (Abb. 15d), es ist daher nicht, wie andere Gehäuse, nur in der hinteren Hälfte mit einer Sohle versehen, sondern auch vorne, an der abgehobenen Stelle, so daß nur in dem mittleren Teil die Sohle fehlt. Das Gewebe ist dicht, fein und lückenlos. Die Röhrenkiemen der Puppe sind (ohne Bezeichnung der Art) von Vogler (1884) beschrieben worden. Sie sind anders als bei allen anderen bisher bekannten Puppen gestaltet. Die einzelnen Röhren sind ziemlich kurze, dicke Hörner. Eine Basalröhre (Vogler) mit zugespitzten Enden liegt halbkreisförmig dem Thorax auf und ergänzt sich mit derjenigen der anderen Seite zu einem Kreise. Auf jeder Basalröhre sitzen 6 paarweise angeordnete Hörner von etwas verschiedener Gestalt und Größe, die beiden vorderen sind die größten. Bei konserviertem Material pflegen die Hörner nach innen gerichtet zu sein, im Leben sind sie vorwärts gerichtet. Selten sind sie sämtlich vollständig erhalten, sondern meist zum Teil abgebrochen oder geknickt, doch mag die Untersuchung frischer Puppen ein etwas anderes Bild ergeben. Maße: Große Individuen (im Frühjahr gefunden) 5—6 mm lang, 1,5—1,75 mm breit; kleinere 3,5—4 mm lang.

14. *S. hirtipes.* Ich besitze keine Puppen, die ich mit Sicherheit auf diese Art beziehen könnte. Vgl. S. 58.

Allgemeines zur Morphologie der Larven.

Eine Bestimmungstabelle für die Larven kann ich nicht geben, da zur Unterscheidung vor allem die Form der Unterlippe dient, die nur durch das Bild ausgedrückt werden kann. Übereinstimmend, jedenfalls nicht hinlänglich unterschieden, ist die Unterlippe bei *ornatum* und *argyreatum*. Um andere Unterschiede ausfindig zu machen, war zunächst der Strudelapparat (Abb. 21e) zu untersuchen. Johannsen hat festgestellt, daß die Zahl der Strahlen, die ihn bilden, nach den Arten verschieden ist: 30—60. Ungefähr dieselben Grenzzahlen habe ich bei unseren Arten gefunden. Durch Druck auf den Kopf kann man noch bei den im Alkohol konservierten Larven fächerförmige Ausbreitung des Wimperkranzes bewirken, wobei freilich immer ein Teil der Wimpern sich nicht entfaltet, sondern zusammenhaftet; dies macht die Zählung schwierig. Immerhin ist sie bei genügender Ausdauer doch meistens möglich. Dabei ergab sich, daß der rechte und linke Fächer derselben Larve im allgemeinen aus der gleichen Zahl von Wimpern besteht, daß hingegen bei den Individuen gleicher Art die Zahl immer in weiten Grenzen schwankte, z. B. 45—60, 29—39. Bei einer Art (*monticola*) sind die Wimpern leichter zu zählen als sonst, wodurch eine sichere Feststellung der Variabilität mög-

lich war. Infolge derselben ist die Zahl der Wimpern natürlich von geringem systematischem Wert. Es versteht sich, daß zur Zählung nur solche Larven verwendet wurden, die sich durch die Röhrenkiemenanlage als erwachsen auswiesen.

Die drei Fühlerglieder sind bei den Arten ungleich lang und können zur Unterscheidung dienen. Die Oberkiefer sind überall sehr ähnlich gebildet, können aber immerhin bei einigen Arten mit zur Charakteristik herangezogen werden, weniger die noch gleichförmiger gebauten Unterkiefer und der Hypopharynx, auch die Oberlippe nur selten (*latipes*, *auricoma*). Wohl ist es möglich, daß der Vorderrand nicht immer gleich beschaffen ist, aber die starke Beborstung verdeckt meist den größten Teil des Organs. Die aus- und einstülpbaren Blutkiemen am Ende des Rückens sind bei den meisten Arten drei einfache kurze Schläuche, in anderen Fällen aber büschelförmig (Abb. 20 e_1 und e_2) Die Färbung der Larven ist bei den Arten nicht gleich, doch fragt es sich, wieweit die Farbenmerkmale einer Prüfung bei Larven aus verschiedenen Örtlichkeiten standhalten würden. Immerhin ist für einige Arten die starke Chitinisierung des Kopfes, die eine dunkle Färbung bewirkt, kennzeichnend.

Eine kurze Beschreibung der allgemeinen Beschaffenheit der genannten Organe der Larve möge zur Orientierung vorangehen. Der Strudelapparat (Abb. 21e) am Kopfe ist paarig; in Fächerform sitzen lange dünne Filamente an einem dicken Stiel. Sie sind verschieden stark, an der Basis blattförmig verbreitert, nach dem Ende zugespitzt. In regelmäßigen, weiten Abständen sitzen daran kurze Härchen. Ein zweiter Kranz von Wimpern, die ebenfalls lang aber kürzer als die des großen Wimperkranzes sind, befindet sich unterhalb am Stiel.

Das Labrum ist oben und gewöhnlich auch unten dicht mit starken, langen Borsten bedeckt. Der vordere Teil ist stärker chitinisiert, der hintere durch eine stärker chitinisierte breite Längsleiste in zwei Felder geteilt. Der Vorderrand trägt einen Saum kurzer Härchen, dazwischen kurze Zapfen, so wenigstens bei *latipes*, bei welcher Art allein die Beborstung weniger stark ist. Bei allen anderen Arten ist der Vorderrand durch die Borsten mehr oder weniger verdeckt (Abb. 16c und d).

Die Oberkiefer bilden einen breiten Stamm, der am Vorderrand geschwungen abgestutzt ist; der gezähnte Teil ist von dem Stamm etwas abgesetzt; er befindet sich an der anderen inneren Spitze und trägt eine große Zahl spitzer Zähne, von denen die ersten 3 sehr stark chitinisiert und viel größer und länger sind als die folgenden, die nach hinten schmaler werden, so daß sie daselbst borstenartig erscheinen und kaum Zähne genannt werden können. Etwas unterhalb davon trägt der Innenrand noch zwei kleine spitze zahnartige Fortsätze, von denen der vordere der stärkere ist. Sie treten aber in unregelmäßiger Stärke und Entfernung voneinander auf und haben daher wenig Charakteristisches. Am Vorderrand, dicht hinter den drei großen Spitzenzähnen des Innenrandes befindet

sich in einem kurzen Büschel dicker Borsten versteckt und meist sehr schwer wahrnehmbar noch ein zahnartiger spitzer Fortsatz (Abb. 17 c u. d), bald als ein Zahn, bald mehr als eine dicke Borste ausgebildet. Von der Rückenseite gesehen wird die ganze Bezahnung verdeckt durch einen Kamm langer Borsten. Dahinter entspringt ein weiterer Borstenkamm, aus noch längeren Borsten bestehend, und schließlich noch ein starkes Büschel an der Basis. Einzelne schwache Borsten entspringen hier und da nahe dem Hinterrand, von denen die vorderste konstant auftritt, zuweilen in Gestalt eines kleinen Büschels.

Die Unterkiefer (Abb. 17 f—h) sind nur ziemlich schwach chitinisiert, jedoch sehr stark und lang beborstet. Die Taster bestehen aus einem einzigen langen und dicken Glied, das an der Spitze bedornt ist. Die Laden sind zu einem Stück vereinigt, der äußere Teil ist, wenigstens von oben gesehen, stärker chitinisiert und oberseits behaart. Die Borsten entspringen teils ventral nahe dem Innenrand als eine lange Bürste, teils dorsal an und hinter dem Vorderrand, das erste Drittel oder mehr bedeckend. Sehr eigentümlich sind gelb gefärbte, also einigermaßen stark chitinisierte Fortsätze, die die Form eines kleinen gebogenen Stäbchens haben. Einer derselben entspringt am Innenrande nahe der Spitze auf einer vorspringenden verbreiterten Basis (Abb. 17 f); bei *S. ornatum* und auch in anderen Fällen konnten mehrere solche Fortsätze weiter nach hinten wahrgenommen werden, deren hinterster mehr fadenförmig, spitz ist. Meist sind diese Fortsätze nur schwer und bei genauester Untersuchung, oft gar nicht wahrnehmbar, weil gewöhnlich durch die Borsten fast vollständig verdeckt.

Der Hypopharynx ist ein großes, ziemlich kompliziert gebautes Gebilde (Abb. 16 a u. b). Zwischen den dichten Borsten, die vom Vorderrande abstehen, sieht man von der Rückenseite ein etwa elliptisches Plättchen mit kleinen Zapfen, die offenbar Geschmacksorgane sind. Vorne ist dieses Plättchen beiderseits in ein rundes Läppchen vorgezogen (deutlich bei *S. reptans* erkennbar). Ob das Gebilde, das als Hypopharynx bezeichnet wird, einheitlich ist oder ob Teile der Unterlippe mit hineinbezogen sind, lasse ich dahingestellt sein.[1])

Diese letztere ist stark reduziert, es ist nur eine einzige, etwa viereckige, nach vorne verschmälerte Platte. Die Ecken des gezähnten Vorderrandes sind etwas nach unten gebogen, was in den Abbildungen nicht wiederzugeben war. Ein schwächer chitinisiertes helles Mittelfeld ist umrahmt von einem dunklen Kreis aus stärkerem Chitin, das vorne Zähne bildet. Die Form des Mittelfeldes ist für die Unterscheidung wichtig. Die Ventralseite trägt jederseits eine Reihe langer Borsten, deren Zahl

[1]) In Edwards neuer Arbeit wird der hier und bei anderen Autoren Unterlippe genannte Mundteil als Mentum bezeichnet. Die Frage ist hier nicht geprüft, sondern die ältere Auffassung ist einfach übernommen worden.

(4 bis etwa 8) auch innerhalb der Art, ja nicht selten sogar rechts und links wechselt. Der Vorderrand trägt zwei Reihen von Fortsätzen übereinander, und zwar ventral einige kurze lappenförmige, helle Fortsätze, darüber eine Reihe dunkler, spitzer Fortsätze, die Zähne; letztere setzen sich auf den Seitenrand fort. Der mittlere und die beiden an den Ecken sind die stärksten, ich bezeichne sie als Hauptzähne; die dazwischen gelegenen nenne ich mittlere, die anderen seitliche Nebenzähne. Die letzteren stehen am Seitenrand, die letzten von ihnen sind nur noch angedeutet. Alle hier beschriebenen Arten haben vorn eine gleiche Anzahl von Zähnen: 3 Hauptzähne, dazwischen je 3 mittlere Nebenzähne. Die Zahl dieser ist aber nicht ganz konstant, unregelmäßige Ausbildung der Zähne überhaupt recht häufig.

Die Fühler (Abb. 16e) sind ziemlich lang und dünn, spitz anliegend. Sie bestehen aus 3 langen Gliedern;[1]) das Basalglied ist das dickste, das Endglied das dünnste, letzteres trägt ein kleines spitzes Anhangsglied, das zweite Glied deren 2. Die Ozellen sind immer in Zweizahl jederseits vorhanden.

Die Saugscheibe am Hinterende und der Fußstummel mögen auch noch Wert für die Unterscheidung haben, sind aber nicht bei allen Arten genauer untersucht worden, da die Fülle der Einzelheiten ermüdet. Die kleinsten mir bekannten erwachsenen Larven messen knapp 4 mm in der Länge (*argyreatum* örtlich und zeitlich), die größten bis 10 (*auricoma*) und 11 mm (*costatum*).

Zur Untersuchung der Mundteile ist Behandlung mit Kalilauge nicht erforderlich, sondern sie sind ohne solche nach Zerlegung des Kopfes für die Untersuchung zugänglich. Die Präparate wurden in Glyzeringelatine eingebettet. Wiewohl keine komplizierte Technik erfordernd, ist die Feststellung der feineren Einzelheiten recht schwierig und nur durch Untersuchung einer größeren Anzahl von Individuen jeder Art möglich, auch weil es an allen Mundteilen viele Unregelmäßigkeiten gibt.

Beschreibung der Larven.

1. *S. ornatum*. Kopf mäßig chitinisiert, braungelb mit verwaschenen braunen Flecken, Hinterrand seitlich dunkelbraun. Rumpf mit graubräunlicher Netzzeichnung. Thorax milchig gefärbt, unterseits angedunkelt. Kiemen einfach. Fühler: Das 2. Glied ist das längste, etwa anderthalb mal so lang wie das 1., das 3. das kürzeste. Die Oberkiefer (Abb. 17d) endigen in 3 starke Spitzen; darauf folgen 3 weitere Zähne von gleicher Gestalt; das erste ist annähernd ebenso groß wie die ersten drei (aber hell gefärbt), die beiden anderen kleiner. Hierauf folgen viele (etwa 10) schlanke, borstenähnliche. Inmitten des kurzen Haarschopfes am Vorderrande neben den großen Zähnen befindet sich ein starker, spitzer, borstenähnlicher Zahnfortsatz, der aber fast nie deutlichbar ist. Die Unterkiefer (Abb. 17f) lassen im günstigen Falle deutlich mehrere lange, ziemlich stark chitinisierte Fortsätze zwischen den Borsten erkennen, die mit Ausnahme des untersten,

[1]) Nach Johannsen nur 2 („apparently"); es sind aber 3; die Grenze zwischen dem 1. u. 2. ist meist undeutlich.

der fadenförmig ist, stäbchenförmig sind. Maxillarfaster nach hinten annähernd gleichmäßig verbreitert. Unterlippe: s. Abb. 6e. Strudelapparat mit 48—50 Filamenten, zuweilen wurden deren weniger, einmal nur 40, gezählt. Länge bis 9 mm und darüber.

S. ornatum pratorum: Der erweiterte Teil des Abdomens hat 2 dunkle, unregelmäßig begrenzte Flecken auf jeder Seite. Die Netzzeichnung ist bei erwachsenen Larven (alle diese Beschreibungen beziehen sich auf solche, bei denen die Kiemenfäden der Puppe bereits an der Schulter sichtbar sind) oft recht ausgeprägt, in anderen Fällen schwach. Die Zeichnung des Kopfes ist sehr variabel; die kreuzförmigen Flecken auf dem Hinterkopf können scharf umschrieben oder ganz verwaschen sein; die ganze Unterseite des Kopfes kann angedunkelt sein, die Ozellen von einem Halbkreis oder einem geschlossenen, breiten, dunklen Kreis umgeben sein. Thoraxsegmente unterseits angeschwärzt. Die Fäden am Strudelapparat wurden bei 3 Larven gezählt: 42, 50, 53. Die Unterlippe gleicht meist derjenigen von *monticola*, wie sie in Abb. 18f gezeichnet ist, aber sie ist variabel und kann sich derjenigen von *ornatum* nähern. Die Mundteile sind sonst beschaffen wie bei *ornatum*, ebenso die Fühler. Kiemen einfach. Länge meist 7—8 mm.

2. *S. monticola.* Außergewöhnlich stark chitinisiert und pigmentiert. Die Zeichnung des Körpers ist dunkelbraun bis schwärzlich und erstreckt sich bis auf die Unterseite; Thoraxsegmente oberseits und an den Seiten oder nur an letzteren milchweiß, unterseits (nebst dem Fußstummel) mit dunklen Platten. Die Kiemen bestehen aus 3 Büscheln. Kopf einschließlich der Mundteile und des Strudelapparates sehr dunkel gebräunt, besonders unterseits; Oberkopf heller mit undeutlichen Flecken; die Ozellen liegen in einem hellen Hof. Die Oberkiefer gleichen denen von *ornatum* bis auf den Zahn am Vorderrand, der bei *monticola* kräftiger (an der Basis breiter) und oft deutlich sichtbar ist (Abb. 17c). Die Unterlippe ist der von *ornatum* (Hauptform) ähnlich aber unterscheidbar: Abb. 18f. Fühler wie bei *ornatum*. Die Filamente des Strudelapparates sind bei dieser Art ziemlich leicht und sicher zu zählen. Sie wurden bei 10 Larven gezählt. 1: 30, 30. 2: 36, 36. 3: 36, 36. 4: 37, 37. 5: 37, 37. 6: 39, 39. 7: 36, ? 8: 31 ? 9: 30, 30. 10: 29, 29. Also 29—39. (Selbstverständlich wurden zu diesen Zählungen nur Larven im letzten Stadium, mit bereits deutlich ausgebildeten Röhrenkiemenanlagen genommen). Länge: 6—8 mm, vereinzelt bis 10 mm.

Die Larven von *ornatum* und *monticola* können, wo sie einmal nebeneinander in einem Gewässer vorkommen (Gewässer 24) selbst mit bloßem Auge unterschieden werden.

3. *S. austeni.* Ich kenne als bisher einzigen Fundort dieser Art den Tarpenbeck bei Hamburg. Daselbst ist die Brut vergesellschaftet mit derjenigen von 3 anderen Arten, *austeni* ist sehr vereinzelt darunter; die Larve konnte daher bisher nicht isoliert werden.

4. *S. nölleri.* Das Material ging mir erst kurz vor Abschluß der Arbeit zu; die Beschreibung der Larve sei daher aufgeschoben.

5. *S. variegatum.* Kopf braungelb, hinten dunkelbraun gerandet, Mundteile und Strudelapparat dunkelbraun. Neben den Ozellen ein dunklerer Bogenstrich, sonst meist keine Flecken. Thorax milchweiß, unterseits mit dunklen Platten; Oberseite im übrigen mit schwarzbrauner oder dunkelgrünlicher Netzzeichnung. Kiemen aus Büscheln kleiner Schläuche bestehend. Fühler wie bei *reptans*. Oberkiefer: Der Zahn am Vorderrand ist besonders stark, lang und gebräunt. Auf die großen Zähne am Innenrand folgt ein ebenfalls noch ziemlich großer und ziemlich dunkler, darauf 2 kleine helle; die etwa 10 borstenförmigen sind ungewöhnlich lang. Immerhin sind diese nur graduellen Unterschiede des Oberkiefers gegenüber *reptans* und *monticola* nur minimal. An den sonstigen Mundteilen konnten überhaupt keine besonderen Merkmale gefunden werden, nur die Unterlippe ist charakteristisch (Abb. 18g). Die beiden ventralen Borstenreihen derselben bestehen aus einer größeren Zahl dicht zusammenstehender Borsten (7 oder mehr). Filamente des Strudelapparates: 42—45 mm. Länge: 8—9 mm.

6. *S. reptans.* Kopf ziemlich lebhaft gelb, dunkel gerandet, vor dem Hinterrand oberseits meist mit verwaschener brauner Zeichnung. Mundteile und Strudelapparat braun. Thorax oberseits grauweiß, unterseits mit grauen Platten. Abdomen oberseits und seitlich verwaschen grau, grünlich oder braun pigmentiert. Kiemen büschelförmig (3 Büschel). Fühler wie bei *ornatum*: das 2. Glied ist das längste, jedoch nicht um ein Vielfaches länger als das 1., das 3. ist das kürzeste. Oberkiefer und Unterkiefer sind beschaffen wie bei *ornatum*, die Maxillartasten mit ziemlich geraden Seiten, gleichmäßig nach hinten verbreitert. Am Hypopharynx fällt die sehr dunkle, fast schwarze Färbung seiner stärker chitinisierten Teile auf, durch die alle Einzelheiten sehr deutlich hervortreten, so daß diese Art zur genaueren Untersuchung des Hypopharynx besonders geeignet ist. Leider waren meine Zeichnungen schon nach anderen Arten angefertigt. Die Unterlippe (Abb. 19 g) ist bei allen Exemplaren, die ich untersuchte, regelmäßig und gleichmäßig gebaut. Die Seitenzähne sind nur vorne ausgebildet, die ungezähnte Hinterhälfte des Seitenrandes ist in ihrem Vorderteil etwas eingebuchtet, dahinter etwas gerundet vorgezogen. Nur 4—5 Borsten, die 4. und 5. klein. Am Strudelapparat 40—48 Filamente; sie sind bei dieser Art nicht leicht zu zählen; in einem Falle schien die eine Seite nur 40 zu enthalten, die andere 45. Länge: 5—6 mm.

7. *S. argyreatum.* Kopf fahl gelbbraun, Hinterkopf mit 4 braunen, zu einem Kreuz angeordneten Flecken. Die Ozellen meist begrenzt von einer hakenförmigen braunen Linie. Netzzeichnung des Körpers graubraun. Kiemen einfach. Fühler wie bei *reptans*: 1. und 3. Glied ziemlich gleich lang, 2. Glied anderthalbmal so lang. Oberkiefer: Zahn am Vorderrand lang und schlank, aber sehr schwer unter den Borsten sichtbar, kaum mehr als eine dickere Borste. Der 4. Zahn des Innenrandes ist ebenso stark und ziemlich ebenso dunkel wie die 3 ersten, so daß man von einem 4. Eckzahn sprechen könnte. Der 5. und 6. sind viel kleiner und oft bereits mehr oder weniger borstenförmig wie die folgenden. Alle Mundteile sind nicht stark chitinisiert und daher ziemlich hell. Die Unterlippe neigt (bei den Larven aus der Leine) sehr zu unregelmäßiger Gestalt des gezähnten Vorderrandes. Ist sie aber regelmäßig, so ähnelt sie derjenigen von *reptans* so sehr, daß es nicht möglich ist, einen konstanten Unterschied aufzufinden. Zahl der Filamente des Strudelapparates: 36—38. Länge: 4—6,5 mm

8. *S. auricoma.* Diese Larve hat manche Besonderheiten. Der ganze Kopf ist stark gebräunt, insbesondere sind es der Strudelapparat, die Mundteile und der Hinterrand. Die Ozellen liegen in einem hellen Hof, sonst keine Flecken. Übrige Oberseite mit schwärzlicher Netzzeichnung, die sich bis auf die Unterseite ausdehnt. Brustsegmente milchfarbig mit dunklen Platten unterseits. Kiemen büschelförmig. Fühler (Abb. 16e): Basalglied kurz und breit, 2. Glied etwa zweiundeinhalbmal so lang wie das 1. Mundteile in ihrem ganzen Umfange dunkelbraun, die stark chitinisierten Teile schwarzbraun. An der Oberlippe ist wegen starker Behaarung nur festzustellen, daß die Hinterecken stark lappenförmig nach hinten vorgezogen sind. Oberkiefer: Ein Zahn am Vorderrande, der mit den Spitzenzähnen parallel läuft (Abb. 17e) ist nur in günstigem Falle und nur dorsal wahrnehmbar. An der Spitze 3 stark chitinisierte Zähne wie gewöhnlich. Die folgenden sind alle ziemlich gleichartig oder doch unmerklich nach hinten in die Borstenform übergehend, lang und spitz. Maxillartaster besonders an der Basis sehr dick, klobig. Am Hypopharynx ist das mit Zäpfchen besetzte Plättchen vorn zwischen den Borsten des Vorderrandes in zwei kreisförmige Teile getrennt. Unterlippe: Abb. 19h. Das hellere Mittelfeld der Unterlippe, das bei dieser Art ebenfalls ziemlich dunkel ist, verbreitert sich bis hinten hin. Die ganze Unterlippe ist stark chitinisiert, daher auch die Seitenteile sehr dunkel. Die Reihe lappenförmiger Fortsätze vor der Zähnchenreihe des Vorderrandes ist ebenfalls dunkel und hebt sich nicht von den Zähnchen ab. Strudelapparat mit etwa 50 Filamenten. Länge: bis 10 mm.

9. *S. costatum.* Ich besitze kein Material von dieser Larve mehr außer einem Präparat der Unterlippe und muß mich daher auf die Wiedergabe dieses gerade bei der vorliegenden Art sehr charakteristischen Mundteils beschränken (Abb. 19i). Die Zähne

sind nur am Vorderrand ganz schmal dunkel chitinisiert, dahinter bereits schwächer; hinter jedem Zahn liegt ein helles gerundetes Feldchen, von etwas stärkerem Chitin umrahmt; die äußeren Felder sind undeutlich. Seitenrand des hellen Mittelfeldes der Unterlippe nur schwach chitinisiert. 4—5 Borsten jederseits. Länge der Larve: bis 11 mm.

10. *S latipes.* Die Färbung ist örtlich verschieden. In der Rostocker Heide: Kopf hellbraun, dunkelbraun sind jedoch die Mundteile und der Strudelapparat, ein Halbkreis um die Ozellen, 4 kreuzförmig angeordnete Flecken auf dem Hinterkopf und ein breiter Rand hinten. Thorax milchig mit feinem braunen Netzwerk, unten mit braunen Platten. Abdomen ober- und unterseits mit sehr feiner undeutlicher brauner Netzzeichnung. Im Harz: Kopf fahl gelbbraun, Mundteile etwas dunkler, Flecken- und Randzeichnung wie vorher, aber der dunkle Hinterrand schmäler. Der ganze Rumpf fahlbraun ohne deutliche Netzzeichnung. Vor dem Hinderende an den Seiten je 2 große dunkle Flecken. Diese Larven sind auffallend hell gefärbt und mit bloßem Auge unterscheidbar. Aus Hannover konnte ich nur 1 sichere *latipes*-Larve auftreiben, ihr Rumpf ist gefärbt wie in der Rostocker Heide, der Kopf jedoch mit weniger Dunkelbraun. Fühler: Das 2. Glied ist noch nicht einundeinhalbmal so lang wie das 1., das 3. kaum kürzer als das 1. Sehr bezeichnend ist die Gestalt der Oberlippe mit ihrem kurzen Haarsaum und den Zäpfchen am Vorderrand, in diesem Falle wegen geringerer Beborstung deutlich erkennbar (Abb. 16c). Die Mandibeln sind ohne besondere Kennzeichen, der Zahn am Vorderrand ist sehr schwer sichtbar, stark nach innen gerichtet. Die Unterkiefer haben dieselben stäbchen- bezw. fadenförmigen Anhänge an gleicher Stelle wie *ornatum*. Taster gleichmäßig nach hinten verengt. Die Unterlippe ist anders beschaffen bei Stücken aus dem Harz als bei solchen aus Mecklenburg, siehe die beiden Abbildungen (20c u. d). Trotz weitgehender Übereinstimmung, so besonders durch die augenartigen Schatten hinter den Eckzähnen, bestehen Unterschiede 1. im Umriß des inneren, hellen Feldes, 2. in der Bezahnung; bei den Larven aus Mecklenburg sind die Zähne des Seitenrandes länger, oft ganz parallel mit der Körperachse gerichtet, und die runden häutigen Fortsätze unter den Zähnen weisen eine äußerst feine, nur bei sehr starker Vergrößerung wahrnehmbare Zähnelung auf (Abb. $20c_1$), die bei denen aus dem Harz fehlt (Abb. $20d_1$). Die Zählung der Filamente des Strudelapparates ergab sehr verschiedene Zahlen: bald nur etwa 38, bald 44—45, je einmal 54 und 55. Länge etwa 7—8 mm.

Etwas Besonderes liegt bei den Kiemen vor. Es sind im allgemeinen drei einfache Schläuche. An Larven aus der Rostocker Heide jedoch glaubte ich gefiederte oder verzweigte Schläuche wahrzunehmen. Zu sicherer Feststellung war das Material zu spärlich. Nachdem Lenz örtliche Variabilität[1]) der Blutkiemen bei Ceratopogoninen nachgewiesen hat, wäre es nichts so Unerhörtes, wenn auch *S. latipes* in dieser Art variieren sollte.[2])

---

[1]) In Abhängigkeit vom Salzgehalt des Wassers (Naturw. Wochenschr. 1920).

[2]) Dies wird durch Edwards' neue Arbeit bestätigt, in der *latipes* mit büschelförmigen Kiemen beschrieben wird! Außerdem hat Edwards eine weitgehende Veränderlichkeit der Kiemen der Larve des *S. reptans* festgestellt. Ich kenne diese Art nur mit büschelförmigen Kiemen, Edwards dagegen hat in einem Gewässer neben wenigen Larven mit büschelförmigen Kiemen auch solche mit einfachen oder wenig verzweigten gefunden, die er als *var. galeratum* bezeichnet, in der Annahme, daß auch die (ihm noch unbekannten) Vollinsekten von der Normalform abweichen. — Ich habe Larven mit büschelförmigen Kiemen, also mit größerer respiratorischer Fläche, gefunden 1. in Gebirgsbächen mit starkem Gefäll aber ohne Wasserpflanzen (*reptans*, *variegatum*, *auricoma*, *monticola*), 2. in einem sehr flachen, warmen, sehr wenig Wasserpflanzen enthaltenden Niederungsbach (latipes); es ist das unten als Nr. 24 bezeichnete. Dies stimmt zu Edwards' Anschauung, der auf Grund ähnlicher Beobachtungen meint: „Es mag sein, daß das Vorhandensein von Wasserpflanzen von größerer Bedeutung für die Atmung ist als die Bewegung des Wassers."

11. *S. aureum.* Stücke aus der Gegend von Rostock: Kopf fahl gelbbraun, Hinterrand seitlich und unten kohlschwarz gerandet, 4 braune Flecken in Form eines Kreuzes und ein Halbkreis um die Ozellen braun. Übriger Körper hellbraun ohne deutliche Zeichnung, Thorax unten milchweiß und braun, vor dem Hinterende des Abdomens je 2 große schwarze Flecken. Diese Larven sind also ähnlich gefärbt wie die *latipes* aus dem Harz, aber der Rumpf ist nicht so hell. Kiemen einfach. Fühler: 1. und 2. Glied ziemlich gleich lang, 3. kürzer. Oberlippe auf beiden Seiten so stark beborstet, daß die Beschaffenheit des Vorderrandes nicht erkennbar ist, wodurch sie sich von der von *latipes* unterscheidet. Ober- und Unterkiefer ohne besondere Kennzeichen. Taster gleichmäßig nach hinten verengt. Am Vorderrand des Oberkiefers scheint sich wie bei anderen Arten ein spitzer zahnartiger Vorsprung oder eine stark verdichtete Borste inmitten des kleinen Borstenschopfes zu befinden, doch habe ich es bei dieser Art nie deutlich wahrgenommen. Die Unterlippe (Abb. 20a) unterscheidet sich von der von *latipes* durch bedeutendere Länge, die Verengerung des Mittelfeldes beginnt schon vor der Mitte; die dunklen augenartigen Schatten hinter den Vorderecken sind weniger breit, die Seitenränder verlaufen gerade usw. Strudelapparat mit 44—48 Filamenten. Länge:

12. *S. angustipes.* Die Larve dieser Art ist mir unbekannt.

13. *S. maculatum.* Kopf zum Teil stark gebräunt, der Hinterrand schwärzlich, Fleckenzeichnung am Hinterkopf ausgedehnt und dunkel. Netzzeichnung des Rumpfes schwarzbraun. Kiemen einfach. Fühler: Das 1., sehr undeutlich abgegrenzte Glied ist kurz, kaum länger als das 3., das 2. ist etwa 3mal so lang als das 1. An den Mandibeln sind der 4., 5. und 6. Zahn lang und schlank, länger als die folgenden. Am Vorderrande kein Zahn, höchstens in günstigem Falle von der Rückenseite her eine dickere, dunklere Borste in dem kleinen Schopf wahrnehmbar. An der Spitze des Hinterrandes anstatt einer einzelnen Borste ein kleines Bündel solcher. Unterlippe (Abb. 20b) kurz, die Spitzen der Hauptzähne ragen gleich weit vor, so daß sie im Bilde in einer geraden Linie liegen, die beiden an den Ecken sind auswärts gerichtet. Die Unterlippe neigt zu Unregelmäßigkeiten. Zahl der Filamente des Strudelapparates im Höchstfalle 60, jedoch wurden andrerseits bei einer Larve nur 45 gezählt. Länge: 5—7 mm.

14. *S. hirtipes.* Die Larve dieser Art ist mir unbekannt.

Die Untergattungen und Gruppen.

Schon bevor ich die Arbeit von Edwards kannte, bin ich zu einer ähnlichen Gruppierung der Arten wie er gekommen, wobei auch die Beschaffenheit der früheren Stände mitsprach. Die ursprünglichsten Formen sind offenbar die besonders dem Hochgebirge und kalten Regionen eigenen Arten der Untergattung *Prosimulium* mit ihren primitiven Gehäusen (s. Roubaud und Johannsen) und dem einfach gestalteten 2. Hintertarsenglied. Dieses Tarsenglied, das bei *S. hirtipes* verlängert, gleich breit und nicht eingeschnitten ist, nennt Roubaud, der in dieser Untergattung *hirtipes* und seine Verwandten zusammenfaßt, gekrümmt; dies habe ich nicht bemerkt. Malloch[1]) hat, wie ich aus Edwards zitiere, gar zwei Gattungen aufgestellt, insbesondere mit Hinweis darauf, daß *hirtipes* und die meisten seiner Verwandtschaft eine Flügelader mehr haben. Edwards läßt dies nicht gelten, weil in bezug auf die Tarsen *S. meridionale* und *subexcisum*, in bezug auf das Flügelgeäder *S. muta-*

[1]) U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Techn. Ser., Nr. 26: American Black flies or Buffalo Gnats.

tum und *pecuarum* Verbindungsglieder sind. Auch unter den europäischen Arten nimmt *S. hirtipes* insofern keine deutlich isolierte Stellung ein, als das noch nicht näher bekannte *S. macropyga* ihm nahe zu stehen scheint.

Man kann daher vorläufig die deutschen Simulien in zwei Gruppen einteilen, deren Hauptmerkmale in folgendem bestehen:

Gruppe A. Vorderschienen und oft auch die Mittelschienen, zuweilen selbst die Hinterschienen außen blitzend weiß. Halsschild mit meist sehr ausgesprochener silberner Randzeichnung; die 3 letzten Abdominalsegmente des ♀ glänzend. Beine und Abdomen fein behaart. Vordertarsen breit. Das Gehäuse der Puppe hat die Gestalt einer Tüte oder eines Füllhorns, die Röhrenkiemen haben 6—8 Fäden (*ornatum*-Gruppe). Art 1—9.

Gruppe B. Schienen ohne Silberglanz, Halsschild meist ohne silberne Randzeichnung, Abdomen beim ♀, zuweilen auch beim ♂ mit langer Behaarung, das Integument beim ♀ in ganzer Ausdehnung matt; Beine mehr oder weniger lang und dicht behaart. Vordertarsen besonders im männlichen Geschlecht schmal. Das Gehäuse der Puppe ist verschieden geformt, die Röhrenkiemen haben entweder 4 lange dünne oder 8 kurze dicke oder eine große Anzahl dünner Fäden (*latipes*-Gruppe). Art 10—15.

S. ornatum kommt hierbei an den Anfang der Reihe und *S. hirtipes* an das Ende, und zwar aus praktischen Gründen, weil *ornatum* die gewöhnlichste Art ist und bei den darauf folgenden Beschreibungen oft darauf Bezug genommen werden muß. Die natürliche Reihenfolge würde etwa die umgekehrte sein, doch könnte ja selbst, wenn die Verwandtschaftsverhältnisse ganz klar lägen, die lineare Anordnung sie nicht zum Ausdruck bringen.

Ganz befriedigend ist diese Einteilung noch nicht[1]); insbesondere fragt es sich, wieweit nicht doch *hirtipes* durch ökologische Besonderheiten seiner früheren Stände isoliert dasteht. Auch heben sich *maculatum* und *angustipes* ziemlich ab von den übrigen Arten der *latipes*-Gruppe, wie *auricoma* innerhalb der *ornatum*-Gruppe.

Kennzeichnung der untersuchten Gewässer und ihrer Simulienbevölkerung.

Die jedem Gewässer vorangestellte Nummer schließt sich an diejenige in Teil I (Bd. VI, 1919, S. 61—83) an; es sind also, soweit es sich um dieselben Gewässer wie dort handelt, die gleichen Nummern gebraucht.

[1]) Enderlein (Deutsche Tierärztl. Wochenschr. 1921, Nr. 16) hat ein System der Simuliiden der Welt aufgestellt, wobei an Stelle der bisherigen einen Gattung *Simulium* 2 Unterfamilien und nicht weniger als 15 Gattungen treten und die paar deutschen Arten auf 7 Gattungen sich verteilen. Wiewohl die Einteilung mit mathematischer Exaktheit durchgeführt ist, glaube ich nicht, daß sie allgemeine Anerkennung finden wird, selbst wenn sich die Grenzen der aufgestellten Gruppen bei der Untersuchung weiterer Arten als feste behaupten sollten, denn die Zersplitterung in soviele Genera läßt doch entschieden das richtige Augenmaß vermissen.

Hannover: Flussgebiet der Leine.

9. Leine bei Neustadt am Rübenberge. Die erste von daselbst stammende Sendung von Material war am 1. April 1919 abgeschickt und $^1/_2$—1 m vom Ufer entfernt mit den Wasserpflanzen aus der starken Strömung entnommen. Schon zu dieser frühen Jahreszeit enthielt sie viele Puppen. Sie traf am 3. April ein; nur wenige Mücken waren unterwegs ausgeschlüpft, der Rest schlüpfte nach und nach in den Tagen darauf. Die Sendung war (wie alle späteren ebenfalls) ohne Wasser verschickt; selbst die Larven blieben in dem feuchten Wasserpflanzengewirr am Leben, sogar noch 48 Stunden nach der Ankunft, doch waren sie dann natürlich nur noch wenig lebensfähig.

Die Puppen gehörten ganz überwiegend der Spezies *argyreatum* an. Außerdem war zahlreich, jedoch in der Minderzahl, *maculatum* vertreten. *S. ornatum* (Hauptform) kam nur ganz vereinzelt, *reptans* überhaupt nicht vor. Länge der Mücken: *argyreatum* 3,5—3,7 mm, *maculatum* 3,7—4, *ornatum* gut 4 mm. Puppen: *argyreatum* ziemlich konstant 4 mm lang und 1,7 breit, *maculatum* 5—5,5 × 1,5. Larven: *argyreatum* bis 6,5; *maculatum* bis 7 mm.

Am 29. Mai wurde die 2. Sendung abgeschickt. In dem Begleitschreiben hieß es, daß die Brut jetzt in der Leine nur sehr spärlich vertreten sei. Aus 4 Puppen schlüpften die Mücken: 2 *argyreatum* ♀♀ (3 mm), 1 *maculatum* ♂ und 1 *ornatum* ♂ (nur 3 mm). Puppen: *argyreatum* 4 × 1,3—1,7, *maculatum* 4—5 × 1,3—1,5, *ornatum* kaum länger als 3 mm. Larven: *argyreatum* bis 4,5, *maculatum* etwa 5 mm.

Am 17. Juli kam 3. Sendung an, aus den langen Haarbüscheln des *Potamogeton pectinatus* bestehend, an denen sich nur ganz winzige Puppen befanden. Es waren sämtlich *argyreatum*. Die ausschlüpfenden Mücken maßen nur 2 bis höchstens 3 mm, die Puppen 2—3 × 0,7—1, die erwachsenen Larven knapp 4—6, meist aber 4,5 mm.

Am 21. August besuchte ich dann selbst in Begleitung der Herren Regierungs- und Geh. Veterinärrat Matthiesen und Lehrer Peets, denen ich die Sendungen verdankte, Neustadt, die Kreisstadt derjenigen Gegend, wo wohl die meisten der durch Simulien beim Vieh verursachten Todesfälle vorkommen. Die Leine ist hier 40—50 m breit, sehr flach, selbst in der Mitte bewachsen mit *Potamogeton pectinatus*. Daran befanden sich ziemlich viele Larven, auch nicht wenige Puppen, alle zu *argyreatum* gehörig, größer als vor 5 Wochen. Myriaden von ♂♂ dieser Art bedeckten die Uferpflanzen und tanzten in der Luft. Wer es nicht gesehen hat, kann sich schwer einen Begriff von der Menge der Mücken machen. Wieviele mögen es erst im Frühjahr sein! Die ♀♀ waren am Ufer sehr wenig vertreten, verschwanden jedenfalls völlig in den Massen der ♂♂; um sie zu finden, gingen wir zu einer wenige Hundert Meter entfernten Weide und fanden daselbst am Triel und an den Weichen, dagegen nicht

in den Ohren weidenden Rindviehes viele ♀♀, zum Teil vollgesogen. Doch stand ihre Menge in gar keinem Verhältnis zu den Massen, die der Leine entstiegen. Auf dieser Weide waren Rinder im Frühjahr durch Simulienstiche verendet. Pferde auf derselben waren von Simulien weniger besucht, ihre Ohren gar nicht. Ein benachbarter Viehstall enthielt am Fenster viele ♀♀, die das am Tage vorher aufgenommene Blut bereits wieder verdaut hatten, deren Darm jedoch noch nicht ganz wieder leer war. Unzählige tote ♀♀ bedeckten die Fensterbank. — Der Wasserstand der Leine war zu dieser Zeit besonders niedrig, 5 Wochen vorher war er es weniger. Die Fliegen maßen zur Zeit dieses Besuches, im August, etwa 2,5 mm, die Puppen 2,5—3 × 1, die Larven erwachsen 4,5—6.

1920. Am 12. April erhielt ich eine Sendung. Unterwegs waren viele Simulien ausgeschlüpft. Bei mir schlüpften:

April	*argyreatum* ♀ *argyreatum* ♂ (2,7—3,5 einzelne selbst 4 mm lang)		*maculatum* ♀ *maculatum* ♂ (2,8—3,5 mm lang)		*ornatum* ♀ *ornatum* ♂ (4 mm lang)	
12.	32	69	—	—	—	—
13	47	47	—	—	4	—
14.	25	21	—	1	—	—
15.	31	24	—	1	—	—
16	7	21	—	—	—	—
17. u. 18.	6	10	1	—	—	—
	128	192	1	2	4	—
	220		3		4	

Leine, 12—15 km oberhalb Hannovers, Strecke zwischen den Domänen Coldingen und Ruthe. Von dort stammte eine Sendung, die am 30. Mai 1920 abgeschickt wurde. Daraus schlüpften viele Hunderte *maculatum*, meist nur 2,5 mm und nicht über 3 mm messend, und 1 *ornatum* (3,2 mm), während *argyreatum* ganz fehlte. Dem Bericht des Herrn Peets entnehme ich, daß die *maculatum* zu dieser Zeit in ungeheurer Menge in dem breiten Leinetal schwärmten, durchweg ♂♂. Ob das Weidevieh dort von diesen Kribbelmücken belästigt wird, konnte nicht festgestellt werden, da alles Vieh wegen der Maul- und Klauenseuche in die Stallungen geholt war. In Coldingen und Ruthe sind noch nie Erkrankungen durch Simulienstiche beobachtet worden.

Das wichtige Ergebnis ist, daß die Leine in der besonders gefährlichen Gegend bei Neustadt nicht vorwiegend mit „*reptans*“, wie man vorher annahm, sondern ganz überwiegend, zeitweise so gut wie nur mit *S. argyreatum* bevölkert ist, während 15—20 km oberhalb Hannovers, wo man Erkrankungen nicht beobachtet hat, diese Art im Frühjahr 1920 ganz fehlte und durch *maculatum* ersetzt wurde. Der Verdacht, die eigent-

lich gefährliche Art zu sein, konzentriert sich daher auf *argyreatum*.[1]) Leider fehlt es noch immer an Material von dort, das von kranken oder verendeten Tieren abgesammelt wäre. — Die Spezies *argyreatum* mag nach Analogie der „Kolumbatscher Mücke" künftig als die Neustädter Mücke bezeichnet werden.

Weiter ist von Interesse die Abnahme der Körpergröße der im Laufe des Frühlings und Sommers sich entwickelnden Mücken und die allmähliche Zunahme der Größe im Hochsommer: So eine Puppe von 2 mm Länge mutet seltsam an im Vergleich mit den großen Puppen des ersten Frühjahres.

10. Innerste, Nebenfluß der Leine, bei Ruthe hineinmündend. Aus dem mir anfangs Juni zugekommenen Material von dort schlüpften nur *maculatum* aus (2,5—3 mm), wie aus der benachbarten Strecke der Leine.

11. Mühlenbach bei Himmelreich (Dorf in der Nähe von Neustadt a. Rbge.). Der Mühlenbach ist ein kleiner Zufluß der Leine, der in dem Wiesenmoor bei Eilvese entspringt. Wenige Kilometer unterhalb der Quelle entnahmen die Herren Matthiesen und Peets am 29. Mai 1919 Material. An dieser Stelle war das Wasser etwa 1 m breit und 30—50 cm tief. Es hat nur geringes Gefälle und ist nicht stark bewachsen. Simulienbrut wurde an den Stellen gefunden, wo das Wasser munter floß. In dem Gelände an dem Bache, dessen Rand mit Buschwerk bald ein-, bald beiderseitig bestanden war, weideten einige Kühe. — Es ist also ein typischer Niederungsbach.

Das mir gesandte spärliche Material bestand vorzugsweise aus breiten gefiederten Blättern einer Umbellifere, auf dem die Puppen befestigt waren: *latipes*, *aureum*, *ornatum* (Hauptform). Am 17. Juli kam eine neue Sendung, meist aus *ornatum* bestehend, weniger aber nicht wenige von den anderen Arten, alle auf dicken, dreikantigen, linearen Blättern. Von *ornatum* wurden die Maße genommen: Mücke 3—3,5 mm; Puppe meist 5 × 1,8; Larve bis 7,5 mm; also kleiner als diese Art im Beginn des Frühjahrs zu sein pflegt.

Mecklenburg: Flußgebiet der Warnow.

6. Vgl. Teil I. Gegend des Dorfes Kösterbeck b. Rostock. Abzugsgraben, nur ca. 100 m oberirdisch fließend, dann wieder verschwindend. Tiefe 3 cm, Breite höchstens 0,5 m, meistens weniger. Sehr kalt. Die Simulienbrut sitzt an Halmen des Ufergrases, die dem flachen Wasser ganz oberflächlich aufliegen, daher nur an deren Unterseite. Im Jahre 1919 war der Graben gänzlich zugewachsen und beherbergte keine Simulien. Im März 1920 ist er geräumt worden, wie ich bei einem Besuch am 29. Juli erfuhr. Er beherbergte jetzt nur Larven, meist große, keine Puppen. Bei erneutem Besuch

[1]) Dies und die Schwarmbildung der ♂♂ berichtet Enderlein (D. T. W. Nr. 16, 1921) als neue Tatsachen, obgleich ich es längst mitgeteilt habe (B. T. W. 1920, Nr. 2, Abhandlungen naturforsch. Gesellsch., Rostock 1920 und Teil I, S. 67). Sollte Herrn Dr. Enderlein das entgangen sein? Die von ihm aus der Leine bei Neustadt gezüchtete, als *S. sericatum* bezeichnete Art ist natürlich keine andere als die obige.

am 18. August zeigte sich, daß die Brut aus dem oberen breiten, nur 2 mm Wasser enthaltenden Teil des Grabens ausgewandert war in den tieferen, schmaleren Teil unterhalb, wo sie in dichten Massen saß; die große Mehrzahl immer noch im Larvenzustand, nur wenige als Puppen, die 3—3,5 mm lange *pratorum* lieferten.

7. Kösterbek, Bach bei dem gleichnamigen Dorfe in der Gegend von Rostock, einige Meter breit, ziemlich tief (vgl. Teil I). Im Jahre 1919 bestand die Simulienbevölkerung fast ausschließlich aus *ornatum*, nur eine einzige *aureum*-Puppe wurde gefunden. 20. April: Larven, meist erwachsen, und Puppen, beides in großer Zahl. 15. Juni: Nur wenige Puppen, von einer winzigen Form des *S. ornatum*, dazu viele kleine Larven, wenige größere. Wasserstand extrem niedrig. Mücken nicht ganz 3 mm bis wenig über 3 mm lang, Gehäuse 3—4 × 1,5—1,7; erwachsene Larven 5—7 mm. 21. Juni: Mehr Puppen, mehr fast erwachsene Larven, alle Puppen winzig. 27. Juli: Viele Larven, wenige Puppen. Gehäuse meist 3,5 mm, aber auch bis 4 lang. 6. August: Puppen meist ausgeschlüpft. Gehäuse nicht mehr so auffallend klein. Wasserstand nicht hoch, Tiefe 40—45 cm. Auch hier waren also wie in der Leine die Puppen im Juni auffallend klein, im Hochsommer wieder größer. Es wurde aber dabei nicht zwischen *ornatum* und *pratorum* unterschieden. — Am 2. Mai 1920 förderte die Untersuchung auch viele *aureum*-Puppen zutage, im Gegensatz zu den Vorjahren, doch überwogen auch jetzt die *ornatum*. Die meisten Puppen waren ausgeschlüpft. Von beiden Arten gab es größere und kleine Puppen. Am 29. Juli wurde nur *ornatum* gefunden. Jetzt wurde zwischen den beiden Formen unterschieden und festgestellt, daß nur die *subsp. pratorum* vertreten war. Sehr viele, meist mittelgroße Larven, wenig Puppen. Vollkerfe meist 2,7 mm lang.

Trotz der Unzahl von Kribbelmücken, die sich in diesem Bache entwickeln, ist eine Belästigung des Viehes auf den angrenzenden Weiden niemals konstatiert worden. Um Mitte Mai 1920 nahm ich eine genaue Untersuchung der Kuhherde beim Melken um 5 Uhr vor. Trotz schwüler Witterung war auch nicht ein Simulium daran sitzend oder darüber fliegend zu erblicken.

8. Vgl. Teil I. Kleines Quellgewässer am Wald bei Kösterbeck. An der Stelle, wo im Herbst 1918 die Larven und Puppen von *S. costatum* (in Teil I „*maculatum*“ genannt) gefunden waren, und wo sich zu jener Zeit auch viele junge Larven befanden, war am 20. April 1919 keine Spur von Brut zu finden. Am 27. Juli war der Graben fast ganz zugewachsen, Brut kaum vorhanden. Am 6. August wurden mit vieler Mühe einige Larven und 3 Puppen gefunden: 1 *ornatum* (*pratorum?*), 2 *costatum*. Eine der *costatum* lieferte am 9. August ein ♂, das lebend 4,7 mm maß. — Nachzutragen ist, daß 1918 auch einige *latipes* gefunden wurden.

12. Carbek. Dieser Bach ist ein östlicher Zufluß der Warnow und wurde in der Nähe von Rostock, bei Bartelsdorf und Riekdal untersucht, zuerst am 26. April 1920. Das Wasser war jetzt im Frühjahr in lebhafter Bewegung, 3 m breit und etwa $^1/_2$ m tief. An Wasserpflanzen, die aus der Mitte herausgeholt wurden, befanden sich recht viele Puppen, alle zu *S. aureum* gehörig, nur 1 kleine *pratorum*-Puppe war darunter (4 mm lang), woraus eine 3,3 mm messende Mücke entschlüpfte. Die *aureum*-Puppen waren groß. Die Puppengehäuse waren von sehr variabler Gestalt, nur wenige waren typisch, breit eiförmig, die meisten waren am breitesten vor der Mitte und dann nach hinten verengt, andere überhaupt schmal, *ornatum*-ähnlich, nicht wenige davon ohne Zipfel (wie in Abb. 15g). Larven wurden nur wenige gefunden, die alle erwachsen und durch Krankheit von der Verpuppung zurückgehalten waren (färbten sich, in Alkohol konserviert, weinrot). Sehr wenige Eigelege.

Am 2. August besuchte ich die Stelle wieder. Das Wasser war jetzt meist fast ganz mit Überwasserpflanzen zugewachsen, sonst mit Rasen der Unterwasserblätter des *Sium latifolium* bedeckt. Alles saß voll von ungeheuren Mengen von Simulienbrut: meist pratorum, aber auch viele aureum, selbst an Stellen, wo ein Fließen des Wassers kaum zu bemerken war. Überhaupt hat der Bach sehr wenig Gefäll. Am 5. August war die Zahl der Puppen beider Arten immer noch im Zunehmen, nur wenige waren

erst ausgeschlüpft. Die Mücken maßen 3,5—4 mm (*pratorum*) und 3,5—3,8 (*aureum*). Dieser Tag war gewitterschwül, ich konnte nur Pferde untersuchen, an denen keine einzige Kribbelmücke saß.

13. Abfluß des Dolgensees. Dieser Bach fließt, mit mehreren anderen vereinigt, zur Nebel, die ein Nebenfluß der Warnow ist. Er führt weiter unterhalb auf der Karte den Namen Mühlbach. Er wurde am 20. und 27. Juni 1920 zunächst dicht unterhalb des Sees untersucht. Dort ist er 1,5 m breit, einige Dezimeter tief und hat auf einer kurzen Strecke lebhafteres Gefäll und fließt lebhaft, sonst nur ziemlich träge. Gleichwohl war es hier unterhalb des Sees, wo er reichlich Plankton führen muß, in einer außerordentlich starken Weise von Simulienbrut bevölkert. Da die Wasserpflanzen nicht ausreichten, hatte die Brut sich sogar auf Steinen in dichter Schicht festgesetzt. Es waren meist Puppen, außerdem große und mittelgroße Larven, kleine weniger. Die Hauptmasse bestand aus *pratorum*, 3,5—4,5 mm lang, 1,7—2 mm breit. Imago: 3—4 lang. Häufig war auch *aureum*, 3,7—5,5 (ohne den Zipfel) × 2,5—2,5. Imago: 3—3,5. Ferner war nicht ganz selten *argyreatum*, Imago 2,5—3. Viele von den *pratorum*-Puppen waren so ausgesprochen weinrot gefärbt, daß man es vom Ufer aus sehen konnte; diese waren krank und lieferten keine Mücken. Obwohl viele Gehäuse leer waren, wurde an dem unmittelbar dabei weidenden Vieh (Rindern und Pferden) durchaus keine Belästigung bemerkt. Einige Rinder wurden genau untersucht: es war kein einziges Simulium auf ihnen.

Sodann wurde der Bach bedeutend weiter unterhalb, wo er die Chaussee nach Schwaan kreuzt, untersucht. Er ist daselbst 2,5 m breit, sehr flach, auch in der Mitte mit Überwasserpflanzen. Das Wasser ist warm, aber lebhaft fließend. Ziemlich viele Brut: *pratorum* (Imago 2.5—4), *aureum* (Imago 3,5), *argyreatum* (Imago 2,5—3), *maculatum* (Imago 3,5). Die Zeit reichte nicht aus, das Zahlenverhältnis festzustellen, dort waren *argyreatum* und *maculatum* häufig. Letztere Art wurde in der Nordostecke von Mecklenburg zuerst hier, und bisher nur hier gefunden. Vieh befand sich nicht in der Nähe.

14. Kleiner Wasserlauf bei Toschendorf, der wohl zu der oben erwähnten Kösterbek fließt, etwa 0,5 m breit, fast ohne Tiefe. Enthielt am 12. August 1920 viele Larven und Puppen: *pratorum* (Imago 3—3,5 mm) und *aureum* (Imago 2,5 mm).

15. Kleines Gewässer bei Dalwitzhof unweit Rostock. Am 4. August 1920 sehr flach. *S. pratorum*, sehr viele Puppen, wenige Gehäuse leer (so auch in den anderen zu gleicher Zeit untersuchten Bächen dieser Gegend). Viele Larven, auch Eigelege. Imago 3—3,5 mm lang.

16. Bach bei Mönchhagen in der Gegend von Rostock, der in den Breitling, die Mündung der Warnow, fließt. Der etwa 2 m breite, etwa 0,5 m tiefe, stark fließende Bach enthielt am 23. Mai 1920 nur *ornatum*: Larven, Puppen, Eigelege. Ob es pratorum oder die Hauptform war, ist nicht festgestellt worden.

Mecklenburg: Kleine Gewässer, die keinem Flussgebiet zuzurechnen sind.

17. Abzugsgraben auf der Rostocker Feldmark hinter dem Bahnhof, etwa 0,5 m breit, ganz flach. Obgleich dieser Graben in großer Nähe des vorigen sich befindet, enthält er nicht nur *pratorum*, sondern auch *aureum*. Am 28. Juli wurden viele Larven und Puppen beider Arten gefunden. Am 14. August gab es noch wenige Puppen, aber viele Larven. Beide Arten messen als Imago 3—3,5 mm. Die aureum-Puppen hatten sämtlich unvollkommene, schmale Gehäuse ohne Zipfel, diese Form der Puppe tritt in diesem Gewässer also als Lokalform auf (Abb. 15g).

18. Weidbach bei Fahrenholz in der Gegend südwestlich von Rostock. Er ist dort etwa 3 m breit, sehr tief, fließt äußerst träge und ist zumeist größtenteils

zugewachsen. Ich hätte nicht erwartet, Simulienbrut darin zu finden, aber es saßen am 16. Juli 1920 überall an den Unterwasserblättern einer Umbellifere einzelne Puppen, wenig Larven. Aus den Puppen schlüpfte eine in beiden Geschlechtern gelbrotbäuchige Form von *pratorum*. Weiter unterhalb fließt der Bach auf einer kleineren Strecke munterer; hier wurden keine Puppen, aber dichte Massen ganz kleiner Larven gefunden, die nur wenige Tage alt sein konnten. — Die Veranlassung zur Untersuchung des sehr abgelegenen Baches gab eine Nachricht, daß die Kühe daselbst von „kleinen grauen Mücken" sehr belästigt würden und beim Melken dann höchst unruhig seien. Der Kuhhirt und die melkenden Frauen bestätigten es, sowohl für die Weide unmittelbar neben dem Bach als auch für die etwas davon entfernte Hauptweide, es sei hauptsächlich an einzelnen schwülen Tagen der Fall. Aber an diesem Tage wurde kein einziges Simulium an den Kühen gefunden, und eine beauftragte Person konnte trotz größtem Eifer auch später keine Kribbelmücken an den Kühen sammeln. Es ist denkbar, daß *S. reptans* oder eine andere zweifellos blutsaugende Art hier vorkommt und zu einer früheren Jahreszeit schwärmt.

19. Wallensteingraben. Dieser Bach ist der Abfluß des Schweriner Sees; untersucht wurde er bei Metelsdorf unweit Wismar am 6. April 1919. Er fließt dort mit starkem Gefälle durch ein Erlenbruch. Am Rande desselben befindet sich eine Viehtränke, daneben eine Rinderweide. An dieser Stelle, wo der Strom sehr stark war, saßen die Larven (Puppen nur erst wenige) in dicken Massen an flutenden Wasserpflanzen. Wenige Hundert Meter oberhalb, wo Weiden nicht angrenzen, fehlte Simulienbrut fast ganz, trotz starker Strömung und hinreichender Bewachsung. An der Stelle, wo sie massenhaft vorkam, war das Wasser jetzt, bei hohem Wasserstand, bis 0,5 m tief, bis 2 m breit. Sonst war der Bach nur bis 1,5 m breit, wenige Dezimeter tief. Die Brut bestand zum Teil aus kleinen Larven. Da diese aus Eigelegen vom vorigen Herbst stammen mußten, so konnten sie im Winter nur wenig gewachsen sein. Die ausschlüpfenden Mücken, *ornatum* (Hauptform) und 1 *aureum*, maßen lebend nicht weniger als 4,5 mm, bei nicht ganz herabgebeugtem Kopf gar 5 mm. Gehäuse 6—7 mm, einzelne 7,5 mm lang, 1,8—2,5 mm breit. Erwachsene Larven 8--9 mm. Das Puppengespinst ist sehr grob, so daß die Puppe kaum hindurchscheint, wenigstens von oben gesehen nicht.

20. Köpernitz bei Wismar. Dieser in die Wismarsche Bucht mündende kleine Bach, 2—3 m breit, 0,5—1 m tief, hat stellenweise nur wenig Gefäll. Es wimmelte bei Wismar Ende Mai 1920 von Simulienbrut, insbesondere gab es unendlich viele Eigelege. Alle untersuchten Puppen waren *ornatum*, ob Hauptform oder *pratorum*, ist nicht festgestellt worden. Kühe in der Nähe, die gemolken wurden, waren trotz schwülen Wetters ganz frei von Simulien, dabei stehende Pferde gleichfalls; auf einigen krochen Gnitzen umher. Pferde, die unmittelbar neben dem Bache weideten, wurden ebenfalls nicht im geringsten belästigt.

21. Kleiner Bach, der bei dem Ostseebade Fulgen an der mecklenburgischen Küste in die Ostsee mündet. Dicht oberhalb der Mündung wurden am 3. August 1919 an flutenden Wasserpflanzen viele *ornatum*-Puppen gefunden, außerdem etwas höher hinauf darunter eine einzelne *argyreatum*-Puppe. Der Bach wurde eine größere Strecke aufwärts verfolgt und überall von *ornatum* besetzt gefunden. Bei dem Dorfe Hinter-Bollhagen jedoch, wo der Bach vielfach ganz im Schatten am Rande stehender Erlen liegt, an freien Stellen dagegen fast vollständig zugewachsen ist, befand sich eine andere Simulien-Bevölkerung. An einer Stelle, wo ein wenig von dem Wasserspiegel freilag, befanden sich an den Blättern von *Potamogeton*, *Veronica baccabunga*, vor allem aber an den gefiederten Unterwasserblättern des *Sium latifolium* viele *latipes*- und *aureum*-Puppen, daneben (weniger) *pratorum*, dazu große Larven, kleine weniger (29. Juli und 6. August). Die ausgeschlüpften *latipes* maßen 3,2—3,5 mm, die *pratorum* 3—3,5 mm. Die Puppengehäuse letzterer Art waren 4—5 mm lang, die *latipes*- und *aureum*-Gehäuse hatten, wie immer, sehr variable Dimensionen: 4—5, mit Zipfel bis

5,5 lang, 2,5—3,7 breit. Die Larven von *latipes* maßen erwachsen 7—8 mm. An anderen Stellen unterhalb wurde vergeblich nach *latipes* gesucht, oberhalb war alles teils zugewachsen, teils völlig beschattet. Die Fundstelle war nur einige Meter lang. Im nächsten Jahre, 1920 im August, war sie fast ganz mit Oberwasserpflanzen zugewachsen. An freien Stellen hatten sich große Mengen von Brut an Pflanzen konzentriert, dabei sehr viele Puppen, deren Mehrzahl jedoch bereits ausgeschlüpft war. Von *latipes* keine Spur, nur *aureum* (Imago 2,2—3 mm lang) und *pratorum* (Imago 2,2—3,5, meist 2,8 lang). Es war gewitterschwüle Luft. Kühe und Pferde konnten aus nächster Nähe untersucht werden. Es wurde aber kein einziges *Simulium* daran gefunden, weder mittags noch gegen Abend, auch keine um sie herum fliegend gesehen.

22. Bollhagener Fließ unweit von Vorder-Bollhagen. Breite 2 m, sehr flach, sehr wenig Wasserpflanzen, nur streckenweise stärker bewachsen. Ungeheure Mengen von Larven, weniger Puppen, diese hauptsächlich auf breit gefiederten Umbelliferen-Blättern, jene auf flutendem Gras. Nur eine Art: *pratorum*, Imago 2,5—3,5, durchschnittlich 2,9 mm lang.

23. Kleiner Bach an der mecklenburgischen Ostseeküste, der unweit des „die Kühlung" genannten Waldes entspringt und bei dem Bade Alt-Gaarz in die Ostsee mündet. Er wurde zuerst in der Höhe des Bastorfer Leuchtturms am 16. September 1919 untersucht. Er ist dort ganz flach, $^3/_4$ m breit, vielfach etwas angestaut, meist schwach fließend und beschattet. An einer freieren Stelle in einem engen Tälchen, wo er auch nur sehr schwach fließt, wurden an flutenden Grashalmen wenige Larven und Puppen von *S. ornatum* (Hauptform) angetroffen. Die Puppen waren ohne Ausnutzung des Raumes auf den flutenden Gräsern in Klumpen zusammen befestigt; sie hatten eine abweichende Form durch besonders starkes Zurückweichen des oberen Vorderrandes des Gehäuses. Gespinst dicht und ziemlich grob. Die Mücken maßen lebend 4—4,5 mm, die Puppengehäuse 6—7 × 2, die Larven 8—10 mm. Es war auch eine *costatum*-Puppe dabei, deren Gehäuse 5 × 2,5 mm maß. — An der Mündung, mehrere Kilometer abwärts, wurden am folgenden Tage an flutenden Gräsern, die in das hier stärker fließende, in seinem Bett unbewachsene Gewässer hineinhingen, viele *ornatum*-Larven und -Puppen gefunden, die, obwohl ebenfalls zur Hauptform gehörend, kleiner waren; Mücken 3,5—4 mm, Puppengehäuse 4,5—5 × 1,5—2. Der Vorderrand des Puppengehäuses war auch hier oft stark zurückweichend, aber nicht bei allen. Das Vieh in dieser Gegend wird nicht von Kribbelmücken gestochen.

24. Ein Gewässer in der Rostocker Heide. Dieses ausgedehnte, an der Seeküste sich hinziehende Waldgebiet ist vollständig eben; soweit fließendes Wasser vorhanden ist, fließt es sehr träge, meist kaum merklich. Ich war daher erstaunt, als mir am 16. Mai 1920 Larven und Puppen gebracht wurden, die aus dem Feuerstellenbach stammten. Aus den Puppen schlüpfte *S. latipes*, und zwar eine von anderen *latipes* der Rostocker Gegend abweichende Lokalform. Die Mücken maßen 3,5 mm in der Länge.

Erst am 6. Juli kam ich dazu, die Fangstelle selbst zu untersuchen. Inzwischen war der Wasserstand sehr gesunken und das Gewässer für Simulienbrut ganz unbewohnbar geworden. Es enthielt nur noch leere Puppengehäuse von *ornatum* und *latipes*. Auch im Frühjahr kann seine Beschaffenheit nur so sein, daß man sich wundern muß, darin Simulienbrut überhaupt zu finden. Es ist zu jeder Zeit (vielleicht von der Zeit der Schneeschmelze abgesehen) ein ganz schmales, äußerst flaches, kaum merklich fließendes Rinnsal; nur wo es sich verschmälert, ist etwas lebhaftere Strömung. Jetzt im Juli waren nur einige Zentimeter Wasser darin, und die Breite betrug vielfach nur einen halben Meter. Wiewohl mitten im Wald gelegen, ist es an einer Seite eine Strecke weit frei von Baumschatten, so daß die Sonne darauf scheinen kann. Diese Strecke ist nur kurz, und nur hier, nicht aber im tiefen Waldschatten, wurden leere Puppengehäuse gefunden.

Hamburg: Stromgebiet der Elbe.

25. Bille bei Aumühle in der Gegend von Hamburg (vgl. Teil I, S. 72). Das Flüßchen ist hier ca. 10 m breit, sehr flach. Es herrschte am 19. August 1919 normaler (oder niedriger?) Wasserstand. Über die ganze Breite bewachsen mit flutenden Wasserpflanzen: *Ranunculus fluitans*, *Elodea* u. a. Die Pflanzen waren zu dieser Zeit nur mäßig mit Simulienbrut besetzt, sehr viel weniger als es 1912 im Frühling und in der ersten Zeit des Sommers der Fall gewesen war. Hauptsächlich saßen Larven daran, Puppen wenige: *ornatum* (Hauptform) und *maculatum*. Im Ohr eines Pferdes wurden ♀♀ der letzteren Art gefangen, ferner in einem Pferdestall am Fenster viele, meist mit Blut gefüllte der gleichen Art. Maße: *maculatum*-Imago 3 mm, Puppengehäuse 3,5—4 (meist 4) × 1—1,3 (meist 1) mm, Larve bis 7,5 mm, *ornatum*-Gehäuse 3,5—5 × 1—1,5, Larve bis 7,5. Also alle kleiner als diese Arten gewöhnlich sind.

Harz: Flußgebiet der Bode.

26. Brunnenbach bei Waldmühle unweit Braunlage i. Harz, 23.—28. August 1919. Der Brunnenbach durchfließt dort eine Waldwiese als ein 1—3 m breites, meist ganz flaches Gewässer, das über Steingrund rieselt, aber nicht den Charakter eines Gebirgssturzbaches hat und Pflanzenwuchs aufweist: Flutendes Gras, eine *Ranunculus*-Art u. a. Auf dem flutenden Gras saßen Larven und Puppen von 3 Arten: am häufigsten *ornatum* (Hauptform), daneben *latipes*, vereinzelt Larven von *monticola*. Der Bach ist oberhalb der Waldmühle angestaut; der kleine Flutgraben enthielt die gleichen Arten. Unterhalb der Waldmühle fließt der Brunnenbach mit starkem, gleichmäßigem Gefäll in einem tieferen Bette wie ein Bach der Ebene, mit vielen *Ranunculus*-Rasen und anderen Pflanzen bewachsen dahin. Er ist dort etwa 1 m breit und wohl 0,5 m tief. Dort überwiegt *ornatum* ganz und gar, und es ist dies der einzige von den Bächen im Harz, die ich untersuchte, der *ornatum* enthielt, weil er eben in seiner ganzen Beschaffenheit einem Bach der Ebene gleicht.

In der Waldmühle befindet sich ein Pferdestall mit einem stets geschlossenen, nach der Sonnenseite zu liegenden Fenster, an welches alle Blutsauger flogen, die die Pferde mit in den Stall gebracht hatten: Massen von *Culicoides* (mehrere Arten), sowie Kribbelmückenweibchen, immer durch das Saugen im Haarkleid des Pferdes stark abgerieben: *monticola*, daneben eine noch nicht determinierte, in dieser Arbeit sonst nicht genannte Art, aber keine *ornatum* oder *latipes*. Die Mücken konnten, da die Pferde der Waldmühle täglich weite Strecken unterwegs waren, von weither mitgebracht sein, aber doch wohl nur zum Teil.

27. Warme Bode, 24. und 25. August. Innerhalb des Ortes Braunlage ist die Warme Bode ein wenig breites (etwa 1,5 m), ganz flaches Gewässer, das über Steingrund rieselt, mit vielen großen Steinen, die aus dem Wasser herausragen. Wasserpflanzen sind kaum vorhanden. An dem wenigen flutenden Gras, sehr selten an Steinen, wurden dicht oberhalb des Ortes *monticola*-Puppen und Larven, daneben einzelne *latipes* gefunden. — Neben dem Wege nach dem Brocken, einige Kilometer oberhalb Braunlage, wurde eine zweite Untersuchung vorgenommen. Die Bode fließt an der betr. Stelle (und weiter oberhalb überhaupt) durch Wald. Weit und breit gibt es keine Ansiedelungen und kein Vieh. Überall im Bachbett liegen viele große Steine, das Gefäll ist stark, mit vielen kleinen Wasserfällen. Auf dem Steingrund schien es keine Simulienbrut zu geben, dagegen saß solche an einem dünnen Zweig, der in starkem Strom festgeklemmt war, ferner in Menge an jedem irgendwie verankerten grünen oder grün gewesenen Pflanzenteil, z. B. an Grasrispen, die geknickt waren und ins Wasser hineinhingen, wo starker Strom war. Vollends wenn einmal ein Grasbündel — es gibt sonst keine Wasserpflanzen in diesen Gebirgsbächen — mitten im Wasser stand, so wimmelte es daran von Simulienlarven, und die Puppen waren zuweilen förmlich aufgereiht darin. Es war fast nur *monticola* vertreten, daneben vereinzelt *latipes*. Die Larven waren meist groß. Maße

von *monticola:* 5 Mücken maßen 3,5, die 6. 4 mm; Puppen 4—4,5 × 2 oder aber schmäler: 1,3. Larven erwachsen 7—8 mm.

28. Schwarzes Schluftwasser (am Brocken). Zunächst am Eckernloch untersucht. Gebirgsbach wie der vorige, mit kleinen Fällen, meist nur ganz schmal. An festgeklemmten Grashalmen saßen *monticola*-Puppen, so auch weiter unterhalb. Die ausschlüpfenden Mücken maßen 3,5 mm.

29. Ein im Waldesschatten bei Braunlage fließendes kleines namenloses Gewässer enthielt keine Simulienbrut, jedoch genügte die durch eine Wegkreuzung hervorgerufene Lichtung, ihnen Gelegenheit zur Ansiedelung an dieser Stelle zu geben: *monticola* und *latipes*.

30. Ulrichswasser bei Braunlage, an der Einmündung in die warme Bode, 29. August. Es ist ein kleiner, sonst im Waldesschatten fließender, an dieser Stelle aber ziemlich freiliegender Bach, etwa 1 m breit, mit großen Steinen, ohne Wasserpflanzen, also ein Bergbach wie die vorigen. An in Wasser hängenden Halmen saßen mäßig viele Puppen und Larven, meist *monticola*, auch *latipes*.

31. Kalte Bode bei Schierke, 26. August. Breiter als die vorgenannten Gewässer, etwa 5 m breit, flacher Bergbach mit großen Felsblöcken; er fließt hier durch Wald oder am Rande desselben. An festgeklemmten Grashalmen und an einzelnen, im Wasser stehenden Graspflanzen sowie an Zweiglein, wenn sie nicht mit Algenschlamm bedeckt waren, saßen viele Puppen und Larven, nur *monticola*. In einem äußerst winzigen Zufluß, der nur hier und da schnell, im allgemeinen kaum merklich floß, wurde eine *latipes*-Puppe gefunden: ein kleiner, aber sehr bezeichnender Zug in der Ökologie der beiden Arten.

32. Bode bei Thale i. Harz, 31. August. Die Bode ist hier ein ziemlich breites Flüßchen, das mit vielen kleinen Stromschnellen in einem Hunderte von Metern tief eingeschnittenen Tal zwischen schroffen Felswänden, die dicht an sie herantreten, schäumt. Überall Felsen im Flußbett, keine Wasserpflanzen. An Zweigen und allerhand Genist an reißend fließenden Stellen, in kleinen Wasserfällen findet man die Larven und Puppen dreier Arten: *S. reptans* (kleine Art, die häufigste), *auricoma* und *variegatum*. Vereinzelt saßen Puppen auch auf Steinen. Maße der Mücken: *reptans* 2,5—3, *auricoma* 3,5, *variegatum* 3,5—4 mm. — Es ist nicht ganz leicht, die Brut hier in größerer Menge zu erbeuten, da man nicht immer an die reißenden Stellen herangelangen kann; zugänglich sind sie überhaupt nur durch Klettern über die Felsen im Bachbett, und die Menge der Simulienbrut ist im ganzen nicht sehr beträchtlich.

Ökologische Schlußfolgerungen.

Verbreitung.

Die Gewässer, welche Simulienbrut beherbergen, enthalten meist mehrere Arten nebeneinander. Im Höchstfalle wurden bis jetzt 4 zusammen gefunden, aber es gibt sicher Gegenden, wo diese Zahl weit übertroffen wird (Hamburg!), wenn auch dann selten Puppen aller dieser Arten gleichzeitig zu finden sein werden. Allein tritt nicht selten *ornatum* oder auch seine Subspezies *pratorum* auf, ferner zuweilen *aureum*, auch *maculatum* kommt isoliert vor. Zu unterscheiden ist hiervon das ausschließliche Auftreten der Puppen gewisser Arten zu gewissen Jahreszeiten, darüber siehe unten. Benachbarte, selbst in Zusammenhang stehende Gewässer oder verschiedene Strecken eines Gewässers können verschiedene Arten enthalten. Ein Teil der Arten ist auf die Gebirge beschränkt, andere scheinen dem Flachland eigentümlich zu sein, z. B. *argyreatum*.

Die fließenden Gewässer der Nordostecke von Mecklenburg in einem Umkreis von etwa 10—15 km um Rostock, und an manchen Stellen weit darüber hinaus, sind so gut wie alle untersucht worden und damit ein kleines Gebiet, das freilich in dieser Hinsicht von der Natur nicht reichlich bedacht ist, in bezug auf die Verbreitung der Brutplätze der Simulien annähernd vollständig durchforscht. Auch die Gegend südlich des Brockens ist, wenn auch nur zu einer bestimmten Jahreszeit, ziemlich genau durchsucht; dasselbe gilt von der nächsten Umgebung von Bern; unvollständig untersucht ist dagegen das Leinegebiet. (Siehe nebenstehende Tabelle.)

1. *ornatum*. Die Unterart *pratorum* ist in der norddeutschen Ebene sehr gemein in fast allen Rinnsalen und Bächen, die Hauptform ist ebenfalls häufig daselbst und im Mittelgebirge in solchen, die ihrer Beschaffenheit nach Niederungsbächen ähnlich sind. Entwickelt sich auch in kleinen Flüssen und selbst in der Leine, hier aber nur ganz vereinzelt.

2. *monticola*. Bewohnerin aller eigentlichen Bergbäche in der Gegend des Brockens im Harz, d. h. der fast pflanzenlosen Sturzbäche mit vielen kleinen Wasserfällen, vertritt in diesen *ornatum* und *pratorum*.

3. *austeni*. Bisher nur aus dem Tarpenbeck bei Hamburg (und in England).[1])

4. *nölleri*. Bisher nur bei Paulinzella in Thüringen gefunden, daselbst massenhaft.

5. *variegatum*. Mir nur als Bewohnerin der Bode bei Thale bekannt, also eines eigentlichen Bergflusses von der Beschaffenheit der Gewässer, die *monticola* bewohnt, aber sehr viel breiter und auch tiefer.

6. *reptans*. Als Brutstätte kenne ich mit Sicherheit nur die Bode bei Thale, aber ich meine, ihre charakteristischen Puppengehäuse auch in Gewässern bei Hamburg 1912 gesehen zu haben. In der Bode vertritt sie offenbar *argyreatum*.

7. *argyreatum*. In kleinen Gewässern in Mecklenburg im allgemeinen selten, nur in dem Flusse Recknitz und in einem Bache in einiger Menge gefunden, dazu in Unmassen in der Leine. Solche großen flachen Flüsse sind offenbar ihre eigentlichen Brutstätten, und man kann sagen, daß sie darin *ornatum* nebst *pratorum* vertritt. Im Gebirge noch nicht gefunden.

8. *auricoma*. Bode bei Thale. Früher aus Österreich beschrieben, also vermutlich dem Gebirge eigentümlich, worauf auch die ganz besondere Form des Puppengehäuses hinweist.

9. *costatum*. Nur aus 2 kleinen Gewässern bei Mecklenburg bekannt.

10. *latipes*. Diese Art, die Edwards als die gemeinste der britischen bezeichnet, ist im Harz sehr häufig in kleinen Gewässern jeder Art, im eigentlichen Bergbach wie in Gewässern, die Niederungsbächen ähnlich sind. In der norddeutschen Ebene ist sie zwar an manchen Stellen, aber bisher immer in eng begrenzten Gebieten gefunden worden, zuweilen war

[1]) Vgl. die Anmerkung auf S. 43.

Es brüteten:

	im nordöstlichen Mecklenburg	im Leinegebiet	im Brockengebiet und bei Thale	bei Bern und Heiden
ornatum nebst *pratorum*	in 10 von 12[1]) untersuchten Gewässern	in 2 von 3 Gewässern[2])	in 1 von 7 Gewässern[2])	in 3 von 4 Gewässern[2])
monticola	„ 0 „ 12 „ „	„ 0 „ 3 „	„ 6 „ 7 „	„ 0 „ 4 „
variegatum	„ 0 „ 12 „ „	„ 0 „ 3 „	„ 1 „ 7 „	„ 0 „ 4 „
argyreatum	„ 2 „ 12 „ „	„ 1 „ 3 „	„ 0 „ 7 „	„ 0 „ 4 „
reptans	„ 0 „ 12 „ „	„ 0 „ 3 „	„ 1 „ 7 „	„ 0 „ 4 „
auricoma	„ 0 „ 12 „ „	„ 0 „ 3 „	„ 1 „ 7 „	„ 0 „ 4 „
costatum	„ 2 „ 12 „ „	„ 0 „ 3 „	„ 0 „ 7 „	„ 0 „ 4 „
latipes	„ 3 „ 12 „ „	„ 1 „ 3 „	„ 4 „ 7 „	„ 0 „ 4 „
aureum	„ 4 „ 12 „ „	„ 1 „ 3 „	„ 0 „ 7 „	„ 1 „ 4 „
maculatum	„ 1 „ 12 „ „	„ 2 „ 3 „	„ 0 „ 7 „	„ 0 „ 4 „
ornatum nitidifrons	?	„ 0 „ 3 „	„ 0 „ 7 „	„ 0 „ 4 „

[1]) Es könnte statt dessen auch heißen in 13 von 15 oder in 15 von 17 untersuchten Gewässern, da nicht alle Gewässer, die nur *ornatum* enthielten, hier genannt sind.

[2]) Hier bisher nur die Hauptform von *ornatum* festgestellt.

Es wurden gefunden im nordöstlichen Mecklenburg 6 Arten und 2 Unterarten, im Leinegebiet bisher 5, im Brockengebiet bisher 3—4, bei Thale 3, zusammen 6—7. Mecklenburg und Leinegebiet haben mindestens 5 Arten gemeinsam, beide mit den untersuchten Teilen des Harzes nur 2 Arten. Diese Zahlen haben außer für jene Gegend von Mecklenburg nur eine vorläufige Gültigkeit.

die Brutstätte nur wenige Meter lang. Diese Stellen waren solche, die als für Simulien im allgemeinen ungünstig bezeichnet werden müssen, stark zugewachsen oder wenigstens mit sehr schwachem Gefälle. Man kann auf die Vermutung kommen, daß *latipes* sich nur an solchen Stellen gegenüber den gemeinen Arten halten kann, die von diesen im großen und ganzen gemieden werden, denn zweifellos findet doch zwischen den Simulium-Arten ein Kampf ums Dasein statt. Ähnliches gilt von *costatum*. Man muß bei *latipes* um so mehr auf diese Vermutung kommen, als seine weite Verbreitung im Harz nicht gerade anzeigt, daß es besondere Anforderungen an das Gewässer stellt.

11. *angustipes*. Aus England durch Edwards beschrieben, mir nur aus der Mark durch Enderlein bekannt.

12. *aureum*. Öfter mit *latipes* vergesellschaftet, wie auch Edwards für Britannien sagt, wo *aureum* selten ist. In Mecklenburg ist sie sehr häufig neben *ornatum* und *pratorum*. Bei Bern in der Schweiz war das Gewässer 4 über Winter und im Frühjahr nur von ihr bewohnt (später nicht untersucht). Neigt wie *latipes* zur Bildung von Lokalformen.

13. *maculatum*. Im nordöstlichen Mecklenburg auf Gewässer 13 beschränkt, sonst von mir nur in Flüssen gefunden: Leine, Alster, Bille. Also nicht allgemein verbreitet.

14. *hirtipes*. Gilt als nordische und Hochgebirgsform.

Überblickt man die Gesamtheit der aufgezählten Gewässer, so erkennt man, daß kaum ein Rinnsal zu klein ist für manche Arten, während andrerseits auch breite Flüsse bewohnt werden, wenn sie flach sind und Pflanzenwuchs haben. Vollständig beschattete Gewässer oder Gewässerstrecken werden gemieden; findet man Brut darin, so ist anzunehmen, daß sie abgetrieben ist. Für manche Arten ist ein erhebliches Gefälle entbehrlich, vielmehr genügt ihnen ein ganz schwaches Strömen des Wassers.

Wenn somit fast alle kleinen und mittelgroßen, sowie auch größere fließende Gewässer mit Simulienbrut bevölkert sind, so ist doch die Verbreitung der verschiedenen Arten sehr abhängig von der Größe und sonstigen Beschaffenheit der Gewässer. Vereinzelt findet man nicht selten die früheren Stände in Gewässern, die der Art nicht zusagen (oder in denen sie sich anderen Arten gegenüber nicht halten kann?), im allgemeinen aber gilt, daß jede Art an Gewässer gewisser Art und Größe gebunden ist. Die Arten stellen also verschiedene Ansprüche an das Gewässer als Brutstätte bezw. sind nur in gewissen Gewässern der Konkurrenz gewachsen. Die kleineren der hier genannten deutschen Arten (*argyreatum* und *reptans*) scheinen hauptsächlich Bewohnerinnen der Flüsse zu sein, die größte Art (*ornatum*) wird vorzugsweise in kleinen und kleinsten Gewässern gefunden.[1])

[1]) Hierauf ist es einzuschränken, wenn ich in Teil I schrieb, „daß gerade die kleinsten Gewässer die größeren Arten, die Flüsse dagegen die kleinsten Arten zu beherbergen pflegen".

Flugzeit. Generationen.

Kribbelmücken überhaupt fliegen von April bis Oktober, in warmen südlichen Gegenden Mitteleuropas auch wohl früher und später. Manche Arten habe ich während des größten Teils dieser Jahreszeiten aus der Puppe gezüchtet. Wie lange die einzelne Mücke lebt und wieviel Generationen im Jahre aufeinander folgen, ist bisher nicht bekannt, trotz einiger darüber geäußerten Vermutungen oder auch bestimmter Angaben, die vielleicht zutreffen, aber der Nachprüfung bedürfen. Es ist deshalb so schwer festzustellen, weil die Generationen unmerklich ineinander übergehen und höchstens eine Steigerung der Individuenzahl zu bestimmten Zeiten zu bemerken ist. Es möge im folgenden für die Arten die Zeit angegeben werden, zu welcher Puppen gefunden wurden, womit bei der kurzen Dauer dieses Stadiums auch die Zeit gegeben ist, zu welcher Vollkerfe ihre Flugzeit beginnen.

1. *ornatum*. Die frühesten Puppen fand ich bei Wismar am 6. April, doch dürfte dieser Zeitpunkt nicht der äußerste sein. Auch Puppen aus der Leine schlüpften schon um Mitte April aus. Im Mai wurden besonders bei Bern in der Schweiz viele Puppen gefunden. In den Monaten Juni und Juli hatte ich nur bei Rostock Gelegenheit nach den Puppen zu suchen und habe sie in diesen Monaten niemals gefunden. Ich glaube aber daraus nichts schließen zu dürfen. Am 6. August 1918 wurden wieder Puppen dieser Art gefunden. Bei Hamburg (Aumühle) wurden die Puppen am 19. August festgestellt, im Harz am 23. August, dann später im September und Oktober bei Rostock, und in Appenzell noch im November.

Von der Unterart *pratorum* fand ich eine einzelne Puppe unter vielen *aureum* am 26. April 1920 bei Rostock. Bezüglich des Monats Mai fehlt mir die Beobachtung. Es scheint, daß das Massenauftreten der Puppen erst im Juni einsetzt, es dauert dann im Juli an und steigert sich sehr gegen Ende dieses Monats und im August (vgl. Gewässer 10, 11, 12, 13, 19). Es dauert bis Mitte Oktober und länger an. Beachtenswert ist besonders Gewässer 10, wo die einzelne Puppe am 26. April gefunden wurde, dort überwog diese Art im Anfang August durchaus gegenüber *aureum*. Auch diese Beobachtungen lassen noch keine bestimmten Schlüsse zu. Es fehlt noch an der kontinuierlichen Beobachtung eines Gewässers während der ganzen in Betracht kommenden Zeit. — *nitidifrons*: Am 2. April 1920 1 ♀ bei Rostock. Berlin-Karow, 3. VI. 1920: mehrere Mücken.

2. *monticola*. Ich habe nicht vor Ende August Gelegenheit zum Sammeln dieser bisher nur im Harz gefundenen Art gehabt. Damals war sie in sehr vielen Puppen und Larven vertreten, gleichzeitig vollgesogene ♀♀ in Ställen.

3. *austeni*. Die wenigen Puppen, die ich erhielt, wurden Anfang September gesammelt.

4. *nölleri.* Von Dr. Nöller erhielt ich Puppen im Mai und in der zweiten Hälfte des September.

5. *variegatum.* Larven und Puppen Ende August in der Bode bei Thale.

6. *reptans.* Ebenda zu gleicher Zeit. Bei Züllichau (Prov. Brandenburg) Anfang Mai 1920 die Mücken in Massen.

7. *argyreatum.* Die Verpuppung setzt in der Leine früh ein, schon am 1. April 1919 wurden der Leine sehr viele Puppen entnommen und mir geschickt. Am 29. Mai desselben Jahres waren die Puppen in der Leine selten. Auch eine Sendung vom 17. Juli enthielt nur spärliches Material. Eine Massenentwicklung dagegen fand wieder statt und hatte anscheinend schon längere Zeit gedauert am 21. August. Im Jahre 1920 erhielt ich viele Puppen am 12. April. Eine Sendung vom 27. Juli enthielt ebenfalls reichliches Material. Diese Tatsachen weisen auf 2 Generationen oder 2 Hauptgenerationen hin, wie auch von anderen Autoren bereits bemerkt worden ist.

8. *auricoma.* Larven und Puppen Ende August in der Bode bei Thale.

9. *costatum.* Die Puppen wurden bisher nur im September und Oktober bei Rostock gefunden.

10. *latipes.* Puppen vom 16. Mai aus der Rostocker Heide, vom 29. Mai und vom 17. Juli aus dem Mühlenbach bei Himmelreich in Hannover; von Anfang August aus dem nordöstlichen Mecklenburg (Gewässer 19); von der letzten Augustwoche im Harz.

11. *aureum.* Bei Bern in der Schweiz beobachtete ich am 14. März die ersten Puppen, aber das Gros verpuppte sich erst in der 1. Maiwoche. Bei Rostock am 26. April Puppen in größter Menge. In beiden Fällen, bei Bern und bei Rostock, war in den betreffenden Gewässern (4 u. 12) zu dieser Zeit fast nur diese Art vertreten. Neben anderen Arten wurden Puppen derselben bei Rostock im Mai, Juni, Juli und August bemerkt, im Juli wieder sehr zahlreich.

12. *angustipes.* Vollkerfe in der Gegend von Berlin am 10. Juni 1920 (Enderlein).

13. *maculatum.* Puppen vom 1. April 1919 und vom 12. April 1920 aus der Leine bei Neustadt, vom 30. Mai 1920 aus der Leine oberhalb Hannovers und aus der Innerste; vom 27. Juni 1920 aus Gewässer 11 in Mecklenburg, vom 19. August 1919 aus der Bille bei Aumühle (Hamburg).

Aus allem geht hervor, daß die Generationen der Simulien im allgemeinen unmerklich oder doch ganz unscharf ineinander übergehen. Wie man es anstellen könnte, die Entwicklungsdauer festzulegen und dadurch auch der Generationenfrage näherzukommen, mag an zwei Beispielen gezeigt werden. Dr. Nöller schrieb mir, er habe bei Paulinzella in Thüringen die Abflüsse von Fischteichen im Mai 1920 untersucht. Die Fischteiche waren einige Tage trockengelegt und dadurch die überwinternde Brut vernichtet worden. Neue Eigelege von *S. nölleri* kon-

statierte er zwischen 10. und 20. Mai, vielleicht teilweise etwas früher. Hätte Dr. Nöller Gelegenheit gehabt, die Zeit des Auftretens der neuen, aus diesen Eiern stammenden Puppen festzustellen, so wäre dadurch die ungefähre Entwicklungsdauer festgelegt worden. — Ferner konstatierte ich in einem Abzugsgraben, der im Vorjahre keine Simulien enthalten hatte und im März geräumt war (Gewässer 6) noch gegen Ende Juli nur Larven. Da es sich um Dränwasser handelte, das nur eine kurze Strecke oberirdisch floß, so war sowohl von unten wie von oben die Zuwanderung von Brut ausgeschlossen. Die neuen Puppen traten erst um Mitte August auf. Hätte ich von der Räumung sofort Kenntnis gehabt, so hätte ich die Eiablage verfolgen können, und es wäre auch dies eine Gelegenheit zur Feststellung der Entwicklungsdauer gewesen. Auch so aber kann man daraus mit großer Wahrscheinlichkeit schließen, daß die Entwicklung aus den im Frühjahr gelegten Eiern 4—5 Monate dauert, wodurch sich die von Verdat schon 1823/24 gemachte Angabe jetzt, ein Jahrhundert später, endlich bestätigen würde, und auch seine Angabe einer doppelten Generation wird sehr wahrscheinlich. Doch kann freilich bei *pratorum*, um das es sich in jenem Graben handelt, von einer „Frühjahrs-“ und einer „Herbstgeneration“ schwerlich die Rede sein, denn ihre Eigelege werden vom Frühjahr bis zum Herbst zu jeder Zeit gefunden und die Puppen ebenfalls.

Verhalten in der Gefangenschaft. Begattung.

Während ich früher in den üblichen Mückenkäfigen aus Gaze die Kribbelmücken nie länger als einige Tage am Leben erhalten konnte, gelang dies für längere Zeit in Terrarien mit Wänden, die größtenteils aus Glas, nur teilweise aus Gaze bestanden. Darin stand ein Gefäß mit Wasser, auf dem Pflanzenteile schwammen, damit hineingefallene Mücken sich retten konnten. Außerdem enthielt der Käfig ein reichverzweigtes, dabei wenig Raum einnehmendes Bärlappgewächs *(Selaginella)*, auf dem die Simulien sich gern niederließen. Die Wände wurden häufig innen mit Wasser besprengt, da die Simulien als kleine ziemlich weichhäutige Tiere der Gefahr der Austrocknung sehr ausgesetzt sind. Als Nahrung wurden Tröpfchen dicker Zuckerlösung an die hellste Stelle einer Wand gebracht, wo die Mücken sich mit Vorliebe ansammeln.

Solchermaßen konnte *S. maculatum* lange am Leben erhalten werden. Am 30. Mai wurde eine Sendung Puppen und Larven dieser Art von Herrn Peets aus Hannover an mich abgeschickt und kam am 2. Juni an. Mehrere Hundert Mücken, unterwegs ausgeschlüpft, entflogen dem Pappkästchen, als ich es öffnete, und ließen sich am Fenster nieder. Am nächsten Tage kamen weitere aus, und es fiel mir auf, daß einzelne Pärchen sich fanden. Bei näherer und längerer Beobachtung sah ich, daß nach und nach alle ♀♀ noch am Tage des Ausschlüpfens begattet wurden.

Ich setzte eine größere Zahl, begattete und unbegattete Pärchen, in das Terrarium. Nach und nach fanden alle, wenn auch immer nur zufällig, die Nahrungsquelle in Gestalt der Zuckertröpfchen und nahmen reichlich davon auf, die ♀♀ mehr als die ♂♂. Bei ersteren schwoll der Hinterleib oft förmlich an, wenn auch nicht so stark wie beim Blutsaugen. Die Begattungen dauerten an diesem Tage fort, am nächsten machten die ♂♂ noch Versuche, aber vergeblich, da alle ♀♀ befruchtet waren. — Direkte Sonnenbestrahlung erzeugte in dem Glaskasten eine zu starke Hitze, und wenn aus Versehen dies einmal nicht verhindert wurde, so verkrochen sich alle Mücken selbst an völlig

dunklen Stellen. Entwischten einzelne Mücken beim Öffnen des Käfigs und flogen an das geschlossene Fenster, so waren sie leicht zurückzubringen, indem eine Glastube darunter gehalten wurde, so daß sie das Tier von unten berührte; die Mücke macht dann einen Satz nach unten und purzelt regelmäßig in die Tube hinein. Man kann mehrere hintereinander fangen, ohne daß sie sofort wieder herausfliegen. Die Arten scheinen sich aber verschieden in dieser Hinsicht zu verhalten.

Am 9. Juni wurde bemerkt, daß die ♂♂ noch immer die Begattungsversuche fortsetzten, aber vergeblich. Die ♀♀ waren fast immer mit Zuckerlösung mehr oder weniger vollgesogen. Am 11. Juni lebte noch etwa die Hälfte der Simulien, ♂♂ und ♀♀ waren noch in gleicher Zahl vertreten. Die Temperatur war jetzt gestiegen, und die Mücken waren tagsüber träge, erst gegen Abend wurden sie munterer. Am 16. Juni gingen die meisten ein, die letzten, 2 ♀♀, aber erst am 25. Juni; diese hatten also länger als 3 Wochen gelebt. Leider konnte aber weder Eiablage noch Blutsaugen erzielt werden. Tagelang stand ein kleiner Käfig aus Drahtgeflecht mit einer weißen Maus in dem Terrarium, aber die Simulien beachteten weder die Maus noch meinen ihnen viertelstundenlang an warmen Tagen dargebotenen Arm. Zu Versuchen mit größeren warmblütigen Tieren besaß ich die Einrichtungen nicht. Raupen wurden ebenfalls nicht beachtet.

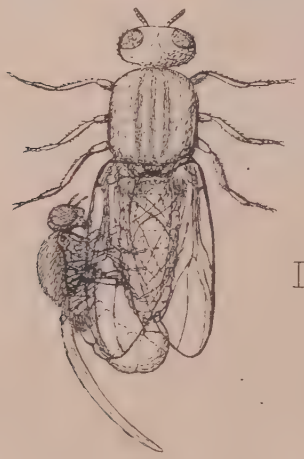


Abb. 22 A.

Die Haltung bei der Kopula der *maculatum* ist sehr eigentümlich. (Abb. 22A.) Das ♂ sitzt gewöhnlich links, zuweilen rechts, seitlich vom ♀, wobei es etwas der Unterseite desselben genähert zu sein und seine eigene Bauchseite ein wenig der Bauchseite des ♀ zugedreht zu sein pflegt. An der Fensterscheibe, mit bloßem Auge, glaubt man das ♂ einfach seitlich sitzen zu sehen. Es erscheint merkwürdig klein in dieser Haltung, obgleich die Geschlechter von gleicher Länge sind. Die Ursache dieser Haltung sind offenbar die langen und breiten, übereinander gefalteten Flügel, die ein Besteigen des Rückens nicht zulassen. Das Pärchen sitzt beim Begattungsakt ruhig, beide sind natürlich flugunfähig in dieser Haltung. In einem Falle wurde die Begattung von Anfang bis Ende beobachtet. Sie begann um 2 Uhr 20 Min. nachmittags. Gegen 3 Uhr wurde das ♀ unruhig und suchte mit dem ♂ einen anderen Platz auf. Um 3 Uhr strebten die Tiere auseinander, indem sie nach entgegengesetzten Richtungen zogen, worauf alsbald die Lösung erfolgte. Die Begattung hatte also etwa 40 Minuten gedauert. Sie lassen sich zwar nicht durch Artgenossen, aber durch sonstige Berührung leicht darin stören, können auch nicht betäubt werden, ohne sich zu lösen.

Schon vor den *maculatum* hatte ich *ornatum* in gleicher Weise gehalten. Von diesen lebten die ausdauerndsten 14 Tage. Es wurden ihnen außer Zuckerlösung auch frische Triebe von Esche, Ahorn, Nadelholz u. v. a. dargeboten, auch Blätter die mit Honigtau (den Exkrementen von Blattläusen) bedeckt waren, aber all dieses blieb unbeachtet, die Mücken ließen sich auch nicht darauf nieder, nur das Bärlappgewächs wurde gern aufgesucht, besonders zur Nachtruhe. Auch von Blüten, die ich hineinstellte, hielten

sie sich fern. Wenn zuweilen berichtet wird, daß Simulien in der Natur auf Blüten gefangen worden seien — ich habe sie nie darauf gesehen —, so wird zwischen ihnen und den Blüten keine andere als die räumliche Beziehung bestehen, überhaupt ist es mir ein Rätsel, wovon die Kribbelmücken sich, außer der Blutnahrung der ♀♀ mancher Arten, ernähren mögen. An den Knospenschuppen von Sahlweiden im ersten Frühjahr soll man sie nach Raddatz finden, wo sie dann allerdings ein Sekret vorfinden; ich sah nur einmal eine einzige Kribbelmücke daran. — Die *ornatum* begatteten sich nicht, nahmen auch keine Notiz von der weißen Maus. Sie waren empfindlich gegen Sonnenlicht und saßen durchaus nicht immer an der hellsten Stelle des Käfigs, sondern suchten Schatten auf. — Später hielt ich auch *argyreatum* auf gleiche Weise; sie nahmen selten und wenig von dem Zuckersaft auf und begatteten sich nicht. Somit ist *maculatum* am wenigsten anspruchsvoll, aber freilich ist auch für diese Art die gewählte Weise der Gefangenhaltung weit entfernt, ihnen einigermaßen naturgemäße Verhältnisse zu bieten. Dazu kommt, daß der Käfig beständiger Überwachung und Wartung bedarf, weil der Sonnenstand sich ändert, gänzliche Absperrung von der Sonne sich aber auch nicht empfiehlt, ferner weil der Zuckersaft eintrocknet usw. Meine Hilfsmittel lassen solche Versuche in weiterem Ausmaße nicht zu.

Größenunterschiede.

Wilhelmi (S. 28) schreibt, die ♂♂ seien kleiner als die ♀♀. Auf Grund vieler Messungen der lebenden Mücken kann ich das nicht bestätigen; es herrscht vielmehr Übereinstimmung in der Körperlänge der Geschlechter; eher sind die ♂♂ unwesentlich länger durch ihren schlanken, gestreckten Hinterleib.

Jahreszeitliche Größenunterschiede sind schon, wie ich nach Wilhelmi zitiere, vor 50 Jahren von Mc. Bridge bemerkt worden, und zwar eine geringere Größe der „Generation der Sommermitte". Meine Beobachtungen gehen dahin, daß die ersten im Frühjahr ausschlüpfenden Mücken von besonderer, oft von auffallender Größe zu sein pflegen, insbesondere *ornatum*, aber auch *maculatum*, *argyreatum* u. a. S. *argyreatum* erscheint dann durchaus nicht alsdie winzige Art, wie man sie sonst kennt, sondern wird bis 3,5, einzelne selbst 4 mm lang. Bald aber nimmt die Größe der ausschlüpfenden Mücken ab und erreicht um „Sommermitte" ihren tiefsten Stand. Dann messen die *argyreatum* in der Leine meist nur 2 mm. Die Größe der *maculatum* der Leine ist mir nicht für später als den Monat Mai bekannt. Sie maßen im Mai 1920: 2,5—3 mm gegen 2,8—3,5 um Mitte April 1920 und 3,7—4 Anfang April 1919. Auch der letztere Unterschied ist bemerkenswert, aber da er sich auf verschiedene Jahre bezieht, so ist es fraglich, ob das jahreszeitliche Mehr von 14 Tagen etwas dabei ausmacht. Man könnte meinen, daß die kräftigsten, schnellwüchsigsten Individuen zuerst ausschlüpfen und die größten sind, während die kleinen, späteren Nachzügler sind. Zweifellos zieht sich das Ausschlüpfen der als Brut überwinterten, die ja auch ganz verschiedenen Alters sind, lange hin, doch ist es unwahrscheinlich, daß es bis zum Juli andauert, und auch die im August ausschlüpfenden *argyreatum* sind viel kleiner als die des ersten Frühjahres: 2,5 mm. So muß denn wohl Quantität oder Qualität der Nahrung daneben oder allein Ursache der Größenunterschiede sein, wie

allgemein im Tierreich. Hierzu stimmt es freilich nicht besonders, daß die Kribbelmücken in verschiedenen Gewässern der gleichen Gegend zu gleicher Jahreszeit meist ziemlich gleich groß zu sein pflegen; es sei denn, daß man annimmt, die Quantität und Qualität der Nahrung werde hauptsächlich durch die Jahreszeit bedingt. Die Tatsache der jahreszeitlichen Größenunterschiede steht also fest und ist durch die bei den einzelnen Gewässern angegebenen Zahlen genauer belegt, aber erklärt kann sie noch nicht werden. Übrigens findet man auch gegen den Herbst kleine Mücken, und ein regelmäßiger, ausgesprochener Größenunterschied nach der Jahreszeit ist, abgesehen von *argyreatum*, im allgemeinen nur insofern festzustellen, als die ersten Mücken des Frühjahres meist größer sind als der Durchschnitt in allen späteren Monaten. Also: Man findet von *argyreatum* Riesen im ersten Frühjahr, Zwerge um Sommermitte. Ähnliches wurde in einem Falle (Gewässer 7) bei *ornatum* beobachtet, doch liegt der Fall nicht ganz klar. Bei den anderen Arten sind so auffallende Differenzen der Größe nicht festgestellt, außer daß sie im ersten Frühjahr meist größer sind.

Größe der Eigelege.

Die Zahl der Eier eines Geleges festzustellen, ist deshalb so schwierig, weil geeignete Laichplätze fast immer von einer Menge Simulienweibchen mit Laich belegt werden, so daß eine ausgedehnte braune Schicht, zuweilen mehrere Schichten übereinander, das Blatt oder die sonstige Unterlage bedeckt, ohne daß man die einzelnen Gelege auseinanderhalten könnte. Es kommt aber doch vor, daß man kleine Eiplatten findet, die einheitlich und als Gelege eines ♀ erscheinen. Vier solche sind in Abb. 22 B in natürlicher Größe abgebildet. Die Zahl der Eier schwankt bei diesen Eiplatten zwischen etwa 500 und 1000.

Abb. 22 B.

Wilhelmi schreibt: „Wenn Howart (1880) in Nordamerika Eigelege von Handflächengröße beobachtet hat, so steht wohl noch nicht fest, ob diese von nur einem Muttertier stammten.“ Ich kenne die zitierte Arbeit Howard's nicht, aber es scheint mir völlig sicher festzustehen, daß Eiplatten von solcher Größe in den Abdomen einer einzigen dieser winzigen Mücken nicht Platz haben konnten, sondern daß sie das Produkt vieler ♀♀ gewesen sind.[1]) Die in Abb. 22 B gezeichneten Eigelege scheinen dagegen den Größenverhältnissen der Simulien zu entsprechen.

[1]) Während der Korrektur erhalte ich die Veröffentlichung Wilhelmi's in der Hyg. Rundschau 1921, in welcher der genannte Verfasser sich bestimmter dahin ausdrückt, daß solche Massengelege sich „natürlich aus den Gelegen zahlreicher Individuen zusammensetzen“.

Nöller hat meist Eigelege gefunden, deren Eierzahl unter 200 lag. Man wird die Frage wohl nur durch direkte Beobachtung der Eiablage oder durch Untersuchung legereifer ♀♀ lösen können. Solche standen mir nicht zur Verfügung, aber es wurden die Eierstöcke von soeben aus der Puppe geschlüpften *pratorum* (um diese Form handelt es sich bei den gezeichneten Gelegen) herauspräpariert. Es zeigte sich, daß nur 4, aber sehr lange Eiröhren vorhanden sind. Dieselben enthalten bei diesen jungfräulichen Mücken bereits etwa 100 weit in der Entwicklung vorgeschrittene Eier, fast so groß wie die abgelegten, welche etwa die halbe Länge der zu dieser Zeit ungefähr 8 mm langen Eiröhren kettenförmig ausfüllen. Der Rest jeder Eiröhre ist fadenförmig. Wenn sie sich später nicht verlängern, so können sie also nur 200 Eier enthalten, und um 1000 gleichzeitig hervorzubringen, müßten sie auf die fünffache Länge auswachsen. Ob das möglich und der Fall ist, kann, wie gesagt, nur am legereifen ♀ konstatiert werden. Somit bleibt die Frage der Eierzahl in der Schwebe. Übrigens können ja artliche Unterschiede bestehen, bei Nöller handelte es sich um eine andere Art, um *S. nölleri*.

Alle Arten, die ich untersuchte, haben bereits die vielen weit vorgeschrittenen großen Eizellen in ihrem Eierstock, wenn die Imago aus der Puppe ausschlüpft.

Die einzelnen Arten als Blutsauger.

Ein Ergebnis obiger Untersuchungen ist, daß im nordöstlichen Mecklenburg die daselbst häufig vertretenen Arten (*ornatum* nebst *pratorum* und *aureum*) keine Blutsauger an Warmblütern sind, vielleicht überhaupt kein Blut saugen. Denn

1. niemals sind daselbst, mit zwei Ausnahmen, die sich auf zweifellos blutsaugende Arten (*argyreatum* und *nitidifrons*) beziehen, Simulien-♀♀ an Mensch oder Vieh saugend beobachtet worden, auch wo Massen von Kribbelmücken sich in unmittelbarer Nachbarschaft entwickeln. (Vgl. Gewässer 7, 12, 13, 18, 20, 21.) Bei den jahrelang fortgesetzten Bemühungen hätte wenigstens irgendwann eine der betreffenden häufigen Simulien beim Blutsaugen ertappt werden müssen, wenn sie überhaupt Blutsauger der Haustiere wären.

2. Eine andere ergiebige Quelle der Blutnahrung als Mensch und Vieh existiert nicht. Wild kommt nur stellenweise in Betracht. Kleinsäuger, Vögel und Reptilien können den Unmassen von Simulien, welche sich auch in der genannten Gegend entwickeln, nicht hinreichend Blutnahrung liefern, abgesehen davon, daß auch in dieser Hinsicht niemals etwas Positives beobachtet worden ist. Frösche scheinen durch ihren Schleim geschützt zu sein. Bei meinen Versuchen im Terrarium wurden sie nicht gestochen. Was die Insektenwelt anbetrifft, so ist nichts Positives

bekannt.[1]) Wiewohl man meinen sollte, es müßte irgendwann etwas derartiges zur Beobachtung gekommen sein, wenn es stattfindet, so bleibt in dieser Hinsicht doch ein Zweifel bestehen, und daher schränke ich die Folgerung aus meinen Beobachtungen dahin ein, daß die betreffenden Arten jedenfalls an blutwarmen Tieren dort nicht saugen.

3. Wo jene dort nicht blutsaugenden Arten anderswo neben anderen Arten vorkommen, wurden vollgesogene ♀♀ der letzteren erbeutet, aber nicht solche von den ersteren. (Dies geschah außerhalb Mecklenburgs.[2]) Siehe bei Gewässer 25 u. 26.)

4. Eine Kribbelmückenplage ist im nordöstlichen Mecklenburg unbekannt, nur eine vage Angabe liegt vor, die nicht bestätigt werden konnte (s. b. Gewässer 18).

Ich habe daraus nur gefolgert, daß die betreffenden Arten in hiesiger Gegend nicht Blut saugen, oder doch nicht an Warmblütern, aber ich vermutete, daß sie sich anderswo ebenso verhalten, hatte doch auch Edwards es bezüglich mehrerer Arten in England als unsicher bezeichnet, ob sie überhaupt Blut saugen.[3]) Jedenfalls scheint es unter den Simulien gefährlichere und weniger gefährliche Arten zu geben.

1. *ornatum* nebst *subsp. pratorum.* Dies eben ist die im nordöstlichen Mecklenburg äußerst häufige Art, welche niemals sich durch Blutsaugen bemerklich gemacht hat und bezüglich deren auch Edwards es als zweifelhaft bezeichnet, ob sie jemals Blut sauge.[3]) Ein ♀ der *subsp. nitidifrons* stach mich im Walde von Mönkweden bei Rostock am 2. April 1920, einem der ersten warmen Frühlingstage, nachmittags 5 Uhr an der Stirn. Es konnte den Saugeakt vollenden und wurde dann gefangen. Ein Tröpfchen Blut trat heraus, die Stelle rötete sich und war noch am nächsten Tage gerötet. Kurze Zeit trat ein schwaches Brennen ein.

2. *monticola.* Wurde als Blutsauger an Pferden im Harz (Waldmühle bei Braunlage) erkannt, indem die vollgesogenen ♀♀ an den Fenstern eines Pferdestalles gesammelt wurden, wohin sie mit den Pferden, wahr-

[1]) Wilhelmi erwähnt allerdings aus de Geer, daß Simulien dicke glatte Raupen anstechen und ihr Blut saugen. Da mir die betreffende Stelle bei de Geer (1776) nicht zugänglich ist, habe ich einen Kollegen in Berlin gebeten, mir die zitierte Stelle mitzuteilen, und erhielt die Antwort, daß in den „Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes, Vol. VI, p. 431—437 bei *Tipula erythrocephala* nichts über das Saugen an Raupen zu finden sei. Übrigens gilt *T. erythrocephala* Geer als *S. reptans* L.; die Angabe, daß diese an Raupen sauge, würde also nichts für die Arten besagen, die hier als an der mecklenburgischen Küste nicht blutsaugend bezeichnet werden. Auf diese bezieht sich auch nicht die Angabe von Hagen (1883, 1884) über das Saugen von Simulien an Schmetterlingsraupen.

[2]) In dem einzigen Falle, wo im nordöstlichen Mecklenburg blutsaugende und nicht blutsaugende in einem Gewässer nebeneinander gefunden wurden, konnte allerdings das Blutsaugen der ersteren ebenfalls nicht beobachtet werden, doch lag dabei nicht die Möglichkeit längeren Verweilens und eingehender Untersuchung vor.

[3]) 1920 aber schreibt Edwards, *ornatum* sei in Britannien Blutsauger an Vieh und Menschen.

scheinlich irgendwoher aus der Umgegend, gelangt waren. Von den in dem unmittelbar benachbarten Bach vorkommenden *ornatum* und *latipes* wurden trotz mehrere Tage fortgesetzter Beobachtung keine in dem Stalle gefunden.

3. *austeni*. Nichts bekannt.

4. *nölleri*. Die Angaben bei Nöller (Deutsche Tierärztl. Wochenschr. 1919, Nr. 49) mögen sich mit auf diese Art beziehen, aber blutgefüllte ♀♀ von Ende Mai 1920, von Rindern abgesammelt, die mir Dr. Nöller sandte, gehören nicht zu dieser Art; sie sind in Alkohol konserviert, daher verändert und konnten nicht mit Sicherheit bestimmt werden.

5. *variegatum*. Nichts bekannt.

6. *reptans*. Als lästig seit Linné bekannt. An einem der ersten Tage des Mai 1920 erhielt ich aus Züllichau (Provinz Brandenburg) viele vollgesogene ♀♀ in Alkohol. Dieselben hatten zu Tausenden auf 3 einjährigen Bullen gesessen, welche infolge ihrer Stiche schwer erkrankt waren und notgeschlachtet werden mußten (Oderwiesen bei Gypsthal).

7. *argyreatum*. Siehe bei Gewässer 9 (Leine). Im nordöstlichen Mecklenburg ist die Art im allgemeinen selten, nur in einigen Gewässern ziemlich häufig, auch dort aber tritt sie zurück hinter anderen Arten und kann daher nicht auffallend schädlich werden wie an der Leine. Immerhin ist es merkwürdig, daß auch bei Gewässer 13 von einer Belästigung des Viehes nichts bekannt ist. Direkt beobachtet habe ich die Art in Mecklenburg an einem Rinde nur einmal: zwei Stück krochen darauf umher, um Blut zu saugen. Jedenfalls haben wir in Hannover in dieser Art die gefährlichste Kribbelmücke zu erblicken.

8. *auricoma*. Nichts bekannt.

9. *costatum*. Nichts bekannt.

10. *latipes*. Edwards sagt über sie: „Die gemeinste Art in England. Das Fehlen jeglicher Feststellungen über Blutsaugen ihrerseits scheint zu beweisen, daß sie nicht Blut saugt." Mir ist nichts Gegenteiliges bekannt.[1])

11. *aureum*. Niemals als Blutsauger beobachtet, obgleich im nordöstlichen Mecklenburg recht häufig und daselbst allgemein verbreitet.

12. *angustipes*. Nichts bekannt.

13. *maculatum*. Diese Art ist schon oft bei Kribbelmückenplagen als beteiligt angegeben worden und sicherlich mit Recht. Das Fehlen von Todesfällen beim Vieh in derjenigen Leinegegend, wo sie allein oder ganz überwiegend vorkommt (siehe S. 70) läßt vermuten, daß sie weniger gefährlich ist als *argyreatum*. Ihre Beteiligung an der dortigen Kribbelmückenplage ist überhaupt noch nicht festgestellt. Dagegen habe ich sie in der Hamburger Gegend (bei Aumühle) 1920 an Pferden saugend gefunden, und zwar in den Ohren. Der benachbarte Fluß enthielt auch Puppen von *ornatum*; von diesen wurden keine an den Pferden und in den Viehstellen des Ortes angetroffen, aber viele vollgesogene *maculatum*.

[1]) Später hat Edwards auch bei dieser Art Blutsaugen festgestellt (siehe seine Publikation von 1920).

Ob letztere auch an Rindern und Schweinen daselbst saugen, ist noch nicht sicher, da bei früheren Beobachtungen (1912) die Arten von mir noch nicht genügend unterschieden werden konnten.

In dieser Hinsicht bemerkenswert ist der Hinweis bei Edwards, daß diese Art eine Vorliebe für das Blut des Pferdes zu haben scheine, und er erblickt daher in dieser Art den *Culex equinus*. Linnés. Auch Edwards bemerkt, daß *maculatum* besonders in den Ohren gefunden werde. Im Alstertal bei Hamburg, wo die Art gemein ist, pflegen die Ohren aller Pferde und Rinder innen arg zerstochen und entzündet zu sein.

14. *hirtipes*. Wird bei Edwards als Blutsauger bezeichnet ohne nähere Angaben.

Im ganzen liegt bezüglich der Blutsaugegewohnheiten bisher nur ein dürftiges Material vor, und es kann auch nicht besser damit werden, wenn nicht eine weitgehende Mitwirkung der beteiligten Tierärzte einsetzt, indem die Mücken von erkrankten oder gefallenen Tieren abgesammelt und in einer geeigneten Weise (s. u.) an die untersuchenden Entomologen eingesandt werden.

Das Blutsaugen an Vögeln ist bei deutschen Arten meines Wissens nur in einem einzigen Falle (1912) zur Beobachtung gekommen, den ich in Teil I erwähnte. Die beteiligte Art war wahrscheinlich *S. maculatum*, an Hühnern.

Der Mensch wird bei uns nur ausnahmsweise von Simulien gestochen. Die diesbezüglichen Angaben von Ulmer habe ich schon im Teil I richtiggestellt und kann hinzufügen, daß mich 1920 der Zufall gegen Ende August an das Ulrichswasser im Harz führte, den Schauplatz von Ulmers Bericht. Ich fand meine Vermutung bestätigt, daß es *Culicoides* waren, die Ulmer dort angegriffen haben, denn von diesen wurde ich daselbst gegen Abend von 5 Uhr an belästigt, indem sich viele auf meinen Handrücken und meine entblößten Füße setzten und Blut sogen. Sie verursachten kaum Reizwirkungen durch ihre Stiche; ein starkes Brennen, wie es Ulmer schildert, setzt offenbar einen Massenangriff voraus. Simulienbrut kam im Gewässer nur an der Stelle vor, wo es sich mit der Warmen Bode vereinigt; kein Simulium kam, um zu stechen. — Kollege Enderlein schrieb mir: „Im Juni und Ende September war ich in der Oberförsterei meines Bruders in Sachsen (Nimbschen bei Grimma) und wurde sowohl auf der Jagd als auch bei Arbeiten im Garten geradezu von Simulien (mittags und abends) überfallen. Besonders auf der Stirn, an den Augen, an und hinter den Ohren und hinten am Nacken krabbelten sie nicht nur in fürchterlicher Weise, sondern es erfolgten auch einzelne Stiche. Diese letzteren sind aber nicht so schmerzhaft (? Verf.) wie bei *Ceratopogon*, *Culicoides*[1]) usw. Diese sind also mehr durch die Stiche,

[1]) Enderlein bemerkt auch, daß der deutsche Name „Kleinschnaken“ oder „Zwergschnaken“, den ich für die Ceratopogoninen in Teil I vorschlug, nicht zweckmäßig sei, da nur die Tipuliden als Schnaken zu bezeichnen seien, und daß es besser wäre, die deutschen Namen nicht immer wieder verschieden anzuwenden. Ich beuge mich seinen

Simulium mehr durch das Kribbeln lästig, und zwar in viel größerem Maße." Die Mitteilung, daß die Stiche auch „abends" erfolgt seien, ist wohl so zu verstehen, daß es „gegen Abend" gewesen ist. Denn ich halte mit Nöller daran fest, daß sie bei eintretender Dunkelheit aufhören, Blut zu saugen. — Die Kribbelmücken sind hiernach also in Teilen Deutschlands eine Plage auch für den Menschen, ohne daß bisher bekannt wäre, welche Arten ihn in Deutschland belästigen — außer, daß *ornatum nitidifrons* dazugehört.

Es sind noch einige technische Bemerkungen nötig. Ich habe mehrfach wertvolles Kribbelmückenmaterial in Alkohol erhalten. Durch diese Art der Konservierung leiden aber das zarte Haarkleid und die Farben derartig, daß eine sichere Bestimmung, besonders wenn es nur ♀♀ sind, meist nicht möglich sein wird. Es sei daher dringend empfohlen, gesammelte Mücken dieser Art trocken in kleinen Glastuben, durch Wattebäuschchen lose darin festgelegt, zu versenden. Um sie zu nadeln, müssen sie dann[1]) etwa eine Viertelstunde, ohne naß zu werden, unter einer Glasglocke aufgeweicht werden; längeres Aufweichen würde sie freilich auch verderben.

Larven und Puppen haben nur dann einen Wert, wenn entweder die Mücken dazu gezüchtet sind, oder aber — und das ist bei weitem vorzuziehen — wenn sie lebend verschickt werden, so daß der Bearbeiter die meist in Mehrzahl zusammenlebenden Arten selbst ausschlüpfen lassen kann. Die Versendung der Brut ist die einfachste Sache von der Welt: Man tut sie mit den Wasserpflanzen, daran sie sitzt, in reichlicher Menge in eine Pappschachtel, durchlöchert diese mit einer Nadel zwecks Luftzufuhr und versendet sie als Muster ohne Wert. Die Brut bleibt darin mehrere Tage am Leben.

Rostock, im September 1920.

Nachträge.

Gewässer Nr. 33. Unter den Kribbelmückengewässern des nordöstlichen Mecklenburg darf nicht fehlen das mir zuletzt bekannt gewordene: der Glashäger Quellbach, der bei Glashagen entspringt und nach Doberan zu fließt. Bei Glashagen befindet sich ein ausgedehntes bewaldetes Quellgebiet; der Bach hat auf der untersuchten Strecke (Glashagen bis Doberan) mehrere Kilometer im Gegensatz zu allen anderen hier beschriebenen mecklenburgischen Gewässern fast den Charakter eines Bergbaches, indem er mit starkem Gefälle in einem sandigen und kiesigen, selbst Geröll führenden Bett fließt, das fast pflanzenfrei ist. Der Bach und seine Zuflüsse enthalten sowohl an der

Gründen und plädiere also mit ihm (in Brohmer, Deutschlands Fauna) dafür, die blutsaugenden Nematocera, die bei uns vorkommen, als Stechmücken (*Culicidae*), Kribbelmücken (*Simuliidae*) und Gnitzen (*Ceratopogoninae*) zu bezeichnen. — Was die Schreibarten „Kribbelmücke" und „Kriebelmücke" anbetrifft, so stammt die Verbesserung der veralteten, unverständlichen Schreibart von Ulmer und ich habe die bessere übernommen. Die heutige Form des Verbums lautet eben „kribbeln", kriebeln ist veraltet. (Vgl. Sanders-Wülfing, Handbuch der deutschen Sprache.)

[1]) Wie ich von Dr. Enderlein erfuhr.

Quelle wie weiter abwärts nur eine einzige Simulienart, und zwar die gemeinste Form: *S. pratorum*. Dieselbe hat hier allerdings einige Eigentümlichkeiten: sie ist größer als sonst (3—4 mm als Imago im September), die Puppengehäuse haben einen oben weit zurückweichenden Vorderrand wie bei *ornatum* in Gewässer 21. Die ♂♂ wären oft nach der Form der hinteren Metatarsen, zuweilen auch nach der Farbe der Schienen als *ornatum* (Hauptform) anzusprechen, aber das Hypopygium ist das von *pratorum;* die ♀♀ haben in ausgesprochener Weise rotgrau gerandete mittlere Abdominaltergite, oft ist die schwarze Färbung in drei Flecken zerlegt *(varium)*. Die Puppen und Larven sitzen fast nur an ins Wasser hineinhängenden Uferpflanzen. Das Gewässer wurde Ende September 1920 untersucht.

Bemerkenswert ist, daß *S. pratorum* einerseits in diesem fast gebirgsbachartigen Gewässer mit dem starken Gefäll, andererseits in Gewässern mit äußerst schwacher Strömung (vgl. 12 u. 16) und überhaupt ganz abweichenden ökologischen Verhältnissen gefunden wird, und zwar als einzige Art.

Gewässer Nr. 34. Da ich die Bode bei Thale untersucht hatte, interessierte es mich, zu wissen, welche Arten in der Strecke dieses Flusses außerhalb der Harzberge, aber nicht weit davon, vorkommen. Ich hatte Gelegenheit, durch Herrn stud. O Werner in Quedlinburg einiges Material von dort zu bekommen, 2 km oberhalb der Stadt gesammelt, also etwa 12—14 km unterhalb von Thale. Die mir gesandten Puppen gehören einer kleinen Form des *S. maculatum*, also einer Flachlandsart, an.

Gewässer Nr. 35. Im Tarpenbeck, einem Bach bei Hamburg, dessen Beschaffenheit mir nicht genauer bekannt ist, waren im September 1920 vergesellschaftet als Larven und Puppen: *pratorum* (die meisten als Imago 2,7—3,5 mm lang); *aureum* (sehr viele, kleine, manche als Imago nur 2,5 mm lang); *argyreatum* (viele, 2,5 mm lang); *austeni* (nur wenige, 2,5 mm). Alle Arten waren also kleiner als gewöhnlich.

Übersicht der Abbildungen.

1. *Simulium ornatum.* Imago: Abb. 14 c, S. 35. Abb. 14 g, S. 35. Abb. 18 a, S. 44.
   Puppe: Abb. 15 b, S. 39.
   Larve: Abb. 16 a, S. 40. Abb. 16 d, S. 40. Abb. 17 d, S 41. Abb. 17 f, S. 41. Abb. 18 e, S. 44.
   S. ornatum pratorum. Imago: Abb. 18 b, S. 44.
   Eigelege: Abb. 22 B, S. 86.
   S. ornatum nitidifrons. Imago: Abb. 18 b, S. 44.
2. *S. monticola.* Puppe: Abb. 15 f, S. 39.
   Larve: Abb. 17 c, S. 41. Abb. 18 f, S. 44. Abb. 20 e, S. 51.
3. *S. austeni.* Keine Abbildungen.
4. *S. nölleri.* Imago: Abb. 19 a, S. 45.
   Puppe: Abb. 21 d, S. 55.
5. *S. variegatum.* Larve: Abb. 18 g, S. 44.
6. *S. reptans.* Imago: Abb. 14 d, 14 e, S. 35. Abb. 18 c, S. 44.
   Puppe: Abb. 15 e, S. 39.
   Larve: Abb. 19 g, S. 45. Abb. 21 e, S. 55.
7. *S. argyreatum.* Imago: Abb. 13, S. 34. Abb. 14 i, 14 k, S. 35. Abb. 19 b, S. 45.
8. *S. auricoma.* Imago: Abb. 14 h, S. 35. Abb. 18 d, S. 45.
   Puppe: Abb. 15 c, S. 39.
   Larve: Abb. 16 e, S. 40. Abb. 17 e, S. 41. Abb. 19 h, S. 45.
9. *S. costatum.* Imago: Abb. 14 f, S. 35. Abb. 21 a, S. 55.
   Puppe: Abb. 15 a, S. 39.
   Larve: Abb. 19 i, S. 45.
10. *S. latipes.* Imago: Abb. 14 m, S. 35. Abb. 21 b, S. 55.
    Puppe: Abb. 15 h, S. 39.
    Larve: Abb. 16 c, S. 40. Abb. 20 c, 20 d, S. 51.
11. *S. aureum.* Imago: Abb. 14 b, S. 35. Abb. 14 l, S. 35. Abb. 19 d, 19 e, 19 f, S. 45.
    Puppe: Abb. 15 g, 15 h, S. 39.
    Larve: Abb. 16 b, S. 40. Abb. 17 b, S. 41. Abb. 17 g, 17 h, S. 41. Abb. 20 a, S. 51.
12. *S. angustipes.* Imago: Abb. 21 c, S. 55.
13. *S. maculatum.* Imago: Abb. 14 a, S. 35. Abb. 19 c, S. 45. Abb. 22 A, S. 84.
    Puppe: Abb. 15 d, S. 39.
    Larve: Abb. 17 a, S. 41. Abb. 20 b, S. 51.

Mitteilungen über den Rapsrüßler *Ceutorrhynchus assimilis* Payk. und seinen Parasiten *Trichomalus fasciatus* Thoms.

Untersuchungen
ausgeführt mit Unterstützung des Reichsausschusses für Öle und Fette in Berlin.

(Mit 1 Tafel und 10 Textabbildungen.)

Von

Prof. Dr. **R. Heymons.**

(Landwirtschaftliche Hochschule zu Berlin.)

So oft von den tierischen Schädlingen des Ölfruchtbaues die Rede ist, pflegt man wohl in erster Linie immer an den berüchtigten Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus* Fabr.) zu denken, der ja auf den Feldern sich meist in besonderem Maße bemerkbar macht, und dessen massenweises Auftreten dem Landwirt oft genug schwere Sorge bereitet. Wenn aber auch die wirtschaftliche Bedeutung der Rapsglanzkäfer noch immer nicht völlig klar gelegt ist, und ihr Schaden oder etwaiger Nutzen bis jetzt verschiedene Beurteilung gefunden haben, so ist doch das eine sicher, daß es nicht die einzigen für uns wichtigen Bewohner der Rapspflanze sind; denn letztere beherbergt unter anderen vielfach noch einen weiteren recht gefährlichen Gast, den Rapsrüßler (Verborgenrüßler), einen Feind, der sich immer nur von der schlimmen Seite zeigt, ohne dabei auch noch irgendwie nützlich zu werden. Trotz seiner geringen Größe und seines sehr unscheinbaren Äußeren ist der Rapsrüßler *Ceutorrhynchus assimilis* Payk. bei den Rapsbauern Norddeutschlands gut bekannt und pflegt als „kleiner grauer Käfer" oder „grauer Rapskäfer" von den metallisch grünlich schillernden *Meligethes*-Käfern wohl unterschieden zu werden. Die Lebensgeschichte des *Ceutorrhynchus assimilis* ist zwar in den Grundzügen bereits erforscht, doch besteht immerhin noch in gewissen biologischen Fragen, z. B. über die Einzelheiten des Ernährungsfraßes, die Fruchtbarkeit der Käfer, die Zahl der Bruten im Jahre usw. eine Reihe von Unklarheiten. Diese Lücken so weit als möglich auszufüllen, sollen die folgenden Mitteilungen dienen. Gern nehme ich hier die Gelegenheit wahr, meinen Assistenten, Herrn Dr. von Lengerken und Dr. U. Schulz, die mich bei der Durchführung dieser Arbeit in verschiedener Hinsicht unterstützten und sich auf meinen Wunsch an den hier zu schildernden Beobachtungen auch persönlich beteiligt haben, meinen besten Dank zu sagen.

Die Gattung *Ceutorrhynchus* Germ. umfaßt eine Reihe wichtiger Pflanzenfeinde. Am bekanntesten ist der Kohlgallenrüßler *Ceutorrhynchus sulcicollis* Gyll., der an Kohl, aber auch an Raps und Rübsen die Entstehung von Wurzelgallen verursacht. *Ceutorrhynchus rapae* Gyll. und *C. napi* Gyll. sind neben anderen gleichfalls als Bewohner von Cruziferen bekannt. Auf den von uns besuchten Rapsfeldern trat als Schädling unter den Rüßlern fast nur *C. assimilis* Payk. auf, obgleich auch *C. sulcicollis* beobachtet wurde.

Der Rapsrüßler, *C. assimilis*, ist ein kleiner Käfer, dessen schwarzer Körper mit feinen grauen Schuppenhaaren dicht bedeckt ist und daher grau erscheint. Abgeriebene Exemplare sehen fast schwarz aus. Der Rüssel ist schwach gekrümmt. Die nahe der Rüsselmitte entspringenden Fühler sind knieförmig gebrochen und am Ende keulenförmig verdickt (Tafel I, Bild 1 u. 2). Die längsgestreiften Flügeldecken lassen das hintere Körperende unbedeckt. Die Schenkel sind ungezähnt. Eine sichere Unterscheidung des Käfers von anderen ähnlichen Arten ist immer erst nach genauerer Untersuchung möglich. Bestimmte Unterschiede zwischen Männchen und Weibchen vermochten wir äußerlich nicht festzustellen. Die Körperlänge beträgt etwa 2,2—3 mm.

Den ersten Hinweis auf den Rapsrüßler als Schädling finden wir in einer kleinen Mitteilung des französischen Entomologen Focillon, der im Jahre 1852 das Tier unter dem Namen *Grypidius brassicae* beschreibt und schildert, wie der Käfer seinen langen gekrümmten Rüssel in die Schoten der Rapsflanze einsenkt und bis in das Innere der Samenanlagen vordringt. Der hierdurch hervorgerufene Schaden wird besprochen. Ebenso werden auch die in den Schoten hausenden Larven beschrieben.

Laboulbène kommt fünf Jahr später auf die Mitteilung von Focillon zurück und stellt fest, daß *Grypidius brassicae* identisch ist mit dem schon früher von Paykull beschriebenen *Ceutorrhynchus assimilis*. Daß dieser Käfer sich in Schoten entwickelt, glaubt Laboulbène jedoch nicht annehmen zu können, indem er der Meinung ist, daß die Entwicklung in Wurzeln vor sich geht.

Erst Goureau klärte im Jahre 1865 den Sachverhalt auf. Durch Zuchtversuche gelang es ihm den Nachweis zu führen, daß *C. assimilis* tatsächlich als Larve in Schoten lebt, während *C. sulcicollis* seine Entwicklung in Wurzelgallen durchläuft.

In der Folgezeit finden wir *C. assimilis* noch vielfach als Schädling erwähnt, doch beschränken sich die meisten Autoren darauf, das von anderer Seite bekannt gewordene zu wiederholen, ohne eigene Beobachtungen hinzuzufügen. Auf selbständige Untersuchungen stützen sich Curtis und Taschenberg. Curtis (60) schildert die Lebensgeschichte des von ihm als „turnip seed weevil" bezeichneten Käfers. Er beobachtete das Ausschlüpfen der aus der Puppe entstandenen Tiere am 20. Juli und nimmt an, daß die Käfer, die er während der Sommers auf Blüten von Cruziferen antraf, zu dieser Zeit auch ihre Eier absetzen. Taschenberg, der in seinen verschiedenen Schriften mehrfach auf den Käfer zu sprechen kommt, beschreibt gleichfalls das Äußere und die Lebensgewohnheiten des Schädlings. Er zog aus eingetragenen Larven die Jungkäfer im Juni und ist anfänglich (71) der Meinung, daß letztere falls sich ihnen Gelegenheit bietet, sich noch im gleichen Jahre vermehren, während er später (79) in dieser Hinsicht doch zweifelhaft ist. Auch in der neueren Literatur, in der eigene Untersuchungen über unseren Rüßler meines Wissens nicht mehr zu finden sind, herrscht über dessen Fortpflanzungsgeschichte eine gewisse Unsicherheit. Manche Autoren nehmen nur eine Brut im Jahre an; andere, wie z. B. Ferrant (11) dagegen glauben, daß noch eine zweite Generation bei günstigen Bedingungen zustande kommt. In entsprechender Weise hat sich neuerdings auch Voss (19) wieder im Sinne des Vorkommens einer doppelten Generation ausgesprochen.

Die hier zu schildernden Beobachtungen beziehen sich auf Käfer, die in der Umgebung Berlins auftraten. So wünschenswert es an sich gewesen wäre, das Verhalten und die Häufigkeit der Rapsrüßler in einem größeren Verbreitungsgebiet zu ermitteln, so machten doch andererseits praktische Gründe auch wieder eine gewisse Beschränkung notwendig, und es erschien daher ratsamer, die Käfer lieber an einigen wenigen Stellen unter möglichst genaue Beobachtung zu nehmen. Gelegenheit hierzu bot sich zunächst auf dem Städtischen Gute bei Falkenberg, wo ein Rapsfeld von etwa 50 Morgen Größe überaus reiches Material für die Untersuchungen lieferte. Der Raps stand im Jahre 1920 in Falkenberg schlecht. Ungünstige Witterung, besonders längere Trockenheit im Frühjahr, und ferner unzureichende Düngung des ziemlich mageren Bodens waren die Ursachen hiervon. Auch zeigte sich der Raps in diesem Jahre viel stärker als im Vorjahre von Schädlingen befallen. Rapsrüßler fanden sich in großer Menge. Eine weitere geeignete Beobachtungsstelle befand sich im Gutsbezirke von Hellersdorf bei Berlin, wo auf einem Rapsfelde von ebenfalls ungefähr 50 Morgen Größe die *Ceutorrhynchus*-Käfer in diesem Jahre gleichfalls in großer Menge aufgetreten sind. Der Stand des Rapses war hier gut, obwohl außer den Rüßlern auch die *Meligethes* zahlreich zur Stelle waren. Die Rapsrüßler haben übrigens nicht allein den Raps befallen, sondern sich vielfach auch noch an Teltower Rüben und anderen Kreuzblütlern, namentlich an blühendem Rotkohl, gezeigt. Die folgenden Mitteilungen beziehen sich jedoch, sofern nicht ausdrücklich anders vermerkt ist, immer auf den Raps als die wirtschaftlich wichtigste Nährpflanze.

I. Die überwinterten Käfer.

Der *Ceutorrhynchus*-Käfer ist im Frühjahr auf den Feldern zeitig zur Stelle und bereits zu finden, lange bevor der Raps in Blüte steht. Man wird annehmen können, daß die erhöhte Bodenwärme, welche den Raps zum Treiben bringt, den Käfer aus seiner Winterstarre in der Erde erweckt, doch ist es uns nicht gelungen, genau festzustellen, welche Temperatur hierzu erforderlich ist. Unsere Beobachtungen begannen am 19. April 1920 mit dem Besuch eines Rapsfeldes auf dem Gute Falkenberg. Der Befall durch den Rapsrüßler machte sich schon zu dieser Zeit sehr stark geltend. Durchschnittlich waren auf jeder einzelnen Rapspflanze zwei Ceutorrhynchen zu sehen. Bei der trüben, regnerischen Witterung um 10 Uhr vormittags machte keiner der Käfer von seinem Flugvermögen Gebrauch. Alle saßen sie träge an den Pflanzen, fast sämtlich unbeweglich zwischen den Knospen oder in den Blattachsen verkrochen. Beim Fange erwies sich aber trotzdem eine gewisse Vorsicht als nötig, denn schon bei einer leisen Berührung der Pflanze ließen sich die darauf sitzenden Ceutorrhynchen sofort zu Boden fallen. Ja, im allgemeinen genügte sogar schon bei der Annäherung die geringfügige durch

die Schritte verursachte Bodenerschütterung, um die Käfer sogleich zum Herabstürzen zu veranlassen. Sind letztere aber erst einmal zu Boden gefallen, so ist es bei ihrer geringen Größe und unscheinbaren Färbung so gut wie ausgeschlossen, sie zwischen den Ackerschollen wieder zu finden.

Zur näheren Beobachtung wurde eine Anzahl Käfer eingefangen und zu Haus in ein Terrarium eingesetzt. Letzteres bestand aus einem hohen Glaskasten, in dem Blumentöpfe mit eingewurzelten Rapspflanzen Aufnahme fanden. Die Ceutorrhynchen fühlten sich unter diesen Bedingungen vollkommen wohl. Man sah sie emsig an den Pflanzen auf und nieder laufen. Bei hellem Tageslicht flogen viele an die Wände des Glaskastens, kehrten aber auch freiwi lig wieder von dort zu den Pflanzen zurück. An diesen waren sie zum großen Teile eifrig mit Nahrungsaufnahme beschäftigt.

Die Käfer fressen sowohl an Blütenknospen als auch an den saftreichen Stengeln, und zwar geschieht dies keineswegs nur bei Tageslicht, denn wenn ich mich nach Einbruch der Dunkelheit vorsichtig mit künstlichem Lichte dem Terrarium näherte, sah ich auch noch Käfer, die in Freßtätigkeit waren. Das Fressen geht folgendermaßen vor sich. Der Käfer klammert sich an geeigneter Stelle an die Nährpflanze, setzt seine Freßwerkzeuge an und bohrt den Rüssel tiefer und tiefer ein, so daß er oft bis zum Grunde in das pflanzliche Gewebe eindringt. In dieser Stellung verharrt der Käfer längere oder kürzere Zeit offenbar eifrig mit Saugen und Fressen beschäftigt. Hat der Käfer genug, so zieht er seinen Rüssel wieder hervor, um ihn aber mitunter sogleich an einer anderen Stelle aufs neue einzubohren. Mitunter quillt aus den Bohröffnungen, sobald der Käfer seinen Rüssel herausgezogen hat, ein hellflüssiger Saftropfen hervor, der nach einiger Zeit erstarrt. Bemerkenswert ist die Ausdauer, mit der die Käfer sich dem Bohren und Fressen widmen. Es wurden Individuen beobachtet, die bis zu einer Stunde unbeweglich mit eingebohrtem Rüssel an einer und derselben Stelle verharrten. Zur weiteren Klarlegung dieser Vorgänge sind einige Käfer, die an Knospen bohrend gesehen worden waren, anatomisch untersucht worden. Der ganze vordere Teil des Mitteldarms zeigte sich bei diesen Tieren reichlich mit Chlorophyllbestandteilen erfüllt. In dem flüssigen Darminhalt bildete das Chlorophyll größere oder kleinere grüne Tropfen. Aber auch an festen Bestandteilen fehlte es nicht, denn neben Körnchen verschiedener Art wurden auch pflanzliche Zellmembranen in dem Darminhalt angetroffen. Hieraus geht hervor, daß die Tiere, wenn sie an den Knospen oder Stengeln bohren, also tatsächlich im eigentlichen Sinne fressen, d. h. von dem bohrenden Käfer werden kleine Teile des pflanzlichen Gewebes mit den Mandibeln abgerissen und verschlungen. Nebenher geht aber auch sicherlich eine saugende Tätigkeit, indem der Käfer den hervorquellenden Zellsaft der angebissenen und zerquetschten Zellen aufschlürft.

Ich möchte bemerken, daß das Bohren der Käfer an den Knospen und Stengeln der Rapspflanzen nicht etwa nur an eingefangenen Tieren, sondern oft genug auch im Freien beobachtet worden ist. Es handelt sich mithin um eine durchaus normale Erscheinung, und die Spuren dieser Tätigkeit lassen sich auch auf dem Felde unschwer an den befallenen Rapspflanzen erkennen. Sie bestehen darin, daß die Wundränder sich an den Stengeln verfärben und späterhin weißlich oder gelbbräunlich werden. Auch an den Knospen machen sich die Folgen geltend, denn sobald angestochene Knospen sich entfalten, werden die Einstichöffnungen in Gestalt von Löchern sichtbar, die dauernd in den Kelchblättern oder Perigon-

Abb. 23.
Rapsblüte mit durch den Ernährungsfraß von *Ceutorrhynchus* verursachten Durchlöcherungen.

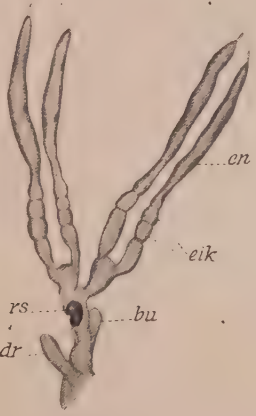


Abb. 24. Weibliche Geschlechtsorgane von *Ceutorrhynchus* in der zweiten Hälfte des April. eik = Eikammern; en = Endkammer der Eiröhre; bu = Begattungstasche; rs = Samentasche; dr = Anhangsdrüse.

blättern zurückbleiben. Diese Löcher, die eine nahezu kreisrunde Form haben, sind sogar verhältnismäßig recht auffallend (Abb. 23), weil sie sich unter dem Einfluß von Wachstumsvorgängen des umliegenden Gewebes in der Regel noch vergrößern und erweitern.

Es könnte nahe liegen, in der geschilderten Bohrtätigkeit der Rapsrüßler eine nachteilige Einwirkung auf die Rapspflanze zu erblicken. Demgegenüber sei aber betont, daß es nicht gelungen ist, irgendwelche sichtbare Schädigungen der Pflanzen festzustellen. Eine solche Schädigung hätte man zum mindesten bei den Terrariumversuchen erwarten können, bei denen die Menge der in Betracht kommenden Käfer unverhältnismäßig groß war, und Dutzende von Käfern auf eine einzelne Pflanze kamen, wodurch ein Befall erzielt wurde, wie er in freier Natur wohl kaum jemals vorkommt, oder doch jedenfalls ganz außergewöhnlich sein würde.

Aber obgleich hier die durch den Käferfraß hervorgerufenen Bohrlöcher stellenweise ganz dicht gedrängt beieinander lagen, haben sich selbst unter diesen ungünstigen Verhältnissen die Knospen sämtlich vollkommen normal entfaltet, und der Fruchtansatz zeigte keinerlei wahrnehmbare Minderung. Vom praktischen Standpunkte aus kann daher der Frühjahrsfraß der *Ceutorrhynchus*-Käfer als bedeutungslos angesehen werden. Um so wichtiger ist er in biologischer Hinsicht für die Ausbildung der Fortpflanzungsorgane, von denen unten die Rede sein wird.

Von dem Benehmen der Käfer in der Gefangenschaft ist im übrigen wenig zu sagen. Die Tiere hielten sich auch in der folgenden Zeit gern an den Stengeln und aufbrechenden Knospen auf, bohrten fleißig und flogen namentlich bei Sonnenschein munter in dem Glaskäfig umher. Sehr auffällig machte sich hierbei die Lichtstrebigkeit der Käfer geltend, denn letztere flogen fast nur an die dem Licht zugewendeten Glaswände, an denen sie sich zeitweilig in erheblicher Zahl ansammelten, um aber doch früher oder später beim Umherkriechen immer wieder auf benachbarte Pflanzenteile zurückzukommen oder fliegend zu den Pflanzen zurückzukehren. Kaum ein einziger Käfer ließ sich dagegen auf der Glasscheibe nieder, die dem dunklen Innern des Raums, in dem der Behälter stand, zugewendet war. Eine Anzahl der herumfliegenden Tiere wurde eingefangen und auf ihr Geschlecht untersucht. Vorwiegend waren es Männchen. Trotzdem möchte ich auf diesen Befund, der wohl ein zufälliger sein dürfte, nicht allzuviel Gewicht legen. Von dem Flugvermögen machen jedenfalls beide Geschlechter Gebrauch, und es scheint mir noch nicht erwiesen, daß die Männchen in stärkerem Maße fluglustig sind als die Weibchen. Wohl haben aber äußere Umstände wichtigen Einfluß auf das Fliegen der Käfer. Licht und Wärme sind hierbei namentlich die entscheidenden Faktoren. Am meisten fliegen die Tiere bei warmem Sonnenschein. Bei genügender Wärme flogen sie aber selbst bei bedecktem Himmel sowohl im Terrarium als auch draußen im Freien. Sobald jedoch kühle Witterung eintrat, oder am Abend das helle Tageslicht zu schwinden begann, entschloß sich kein einziger Käfer mehr zum Fluge.

Infolge der reichlichen Nahrungsaufnahme geht die Entwicklung der Geschlechtsorgane rasch vonstatten. Bei einem Männchen, das am 22. April geöffnet wurde, zeigte sich der männliche Apparat schon vollkommen ausgebildet. Er besteht jederseits aus zwei sich aus mehreren Follikeln zusammensetzenden Hoden und den von ihnen ausgehenden Samenleitern, den Vasa deferentia. Eine blasenartige Erweiterung, die letztere in ihrem Verlaufe zeigen, hat die Aufgabe als Samenblase zu dienen. Jedes der beiden Vasa deferentia nimmt hinten noch die Einmündung von zwei langen Anhangsdrüsen auf und vereinigt sich mit dem Vas deferens der gegenüberliegenden Seite zu einem unpaaren Ausführgang. Zu der angegebenen Zeit waren die Hoden reif, und die Samenblasen bereits strotzend voll mit Sperma gefüllt. Auch die weiblichen

Keimdrüsen waren zu dieser Zeit schon weit entwickelt und befanden sich in dem Zustand, den Abbildung 24 wiedergibt. Wir unterscheiden jederseits zwei lange Eiröhren, an denen die große die Bildungselemente für die Eier enthaltende Endkammer (en) mit dem feinen nach vorn ausgehenden Endfaden bemerkenswert ist. In dem in Rede stehenden Stadium ließen sich hinter der Endkammer schon mehrere je ein heranreifendes Ei enthaltende Eikammern (eik), die perlschnurartig aufeinander folgen, unterscheiden. Wir sehen dann weiter die in diesem Zustande noch leeren Eierkelche, die hinten in die paarigen Eiergänge oder Ovidukte übergehen. Letztere treten zu einem unpaaren, in seinem Endabschnitt als Vagina bezeichneten Eiergang zusammen. Ein Anhang dieses unpaaren Teils ist die Begattungstasche (bu). Ferner mündet hinten in den unpaaren Teil eine Anhangsdrüse, sowie weiter vorn der eigentümlich hornförmig gekrümmte Samenbehälter, das Receptaculum seminis (rs). Der dünne Verbindungsgang zwischen dem Samenbehälter und dem unpaaren Eiergang ist an der Abbildung nicht dargestellt.

Am 23. April wurden im Terrarium die ersten Käfer in Copulastellung gesehen. Zur Kontrolle dieser Beobachtungen sind in den nächsten Tagen trotz der ziemlich ungünstigen Witterung mehrere Besuche von Rapsfeldern vorgenommen worden, hauptsächlich um zu ermitteln, ob die Entwicklung der Käfer im Freien mit derjenigen von in Gefangenschaft gehaltenen Tieren Schritt hielt. Es hat sich herausgestellt, daß dies tatsächlich der Fall war. Einige der betreffenden Protokolle lasse ich hier folgen:

25. April (Rapsfeld in Falkenberg).

Wenig Regen. Käfer träge. Viele in Copulastellung. Viele Tiere in den offenen Blüten verkrochen, ferner in den Blattachsen.

5. Mai (Gefangenschaft).

Die Käfer haben an den vorhergehenden Tagen wieder viel gefressen. Sie bevorzugen die Knospen zum Anbohren. Es wurden drei Weibchen präpariert. Die Eiröhren zeigten wieder mehrere Eikammern. Ein Fortschritt in der Ausbildung der Eier ist seit dem 23. April nicht festzustellen.

5. Mai (Rapsfeld in Hellersdorf).

Wetter kühl und windig. An etwa 500 Rapspflanzen, die genau untersucht wurden, saßen die Käfer stets im Innern der offenen Blüten. Nur ein Tier fand sich in einer Blattscheide. In mehreren Blüten Männchen und Weibchen in Copulastellung.

Die Copulation, die von den ersten Tagen des Mai an bei sehr zahlreichen in Gefangenschaft gehaltenen Käfern zu beobachten war, geht in folgender Weise vonstatten. Das Männchen verrät, sobald es die Nähe des Weibchens bemerkt hat, durch lebhaftere Fühlerbewegungen seine Erregung. Es betastet und berührt das Weibchen mit den Fühlern, steigt dann auf das Weibchen von hinten her herauf und führt sein hervortretendes Begattungsglied in die Scheide des letzteren ein. Zum Festhalten auf dem Rücken des Weibchens benutzt das Männchen vorzugsweise sein zweites Beinpaar, mit dem es die Seiten des Weibchens in der Gegend des Halsschilds umklammert. Die Vorderfüße des Männchens

finden ihren Halt am weiblichen Pronotum, ohne allerdings dort immer fest anzuliegen, da sie gelegentlich auch etwas hin und her bewegt werden. Auch die Hinterbeine, deren Schienenenden sich auf die Seiten des Weibchens stützen (Abb. 25), hält das Männchen nicht dauernd still, sondern streckt sie im Laufe der Copulation mitunter einzeln oder auch beide zusammen frei nach hinten aus. Eine Copulation kann stundenlang dauern. Mehrfach beobachtete ich, daß das Männchen während der Copula und ohne den Rücken des Weibchens zu verlassen, sein Begattungsglied aus der Vagina herauszug, um es nach kurzer Zeit abermals wieder einzuführen, ein Vorgang, der sich oft mehreremals wiederholt.

Am 7. Mai wurde ein Weibchen geöffnet, dessen Geschlechtsorgane sich auf der Entwicklungsstufe befänden, die in Abbildung 26 dargestellt

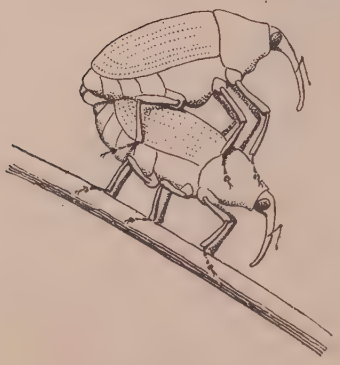


Abb. 25.
Ceutorrhynchus in Copula.

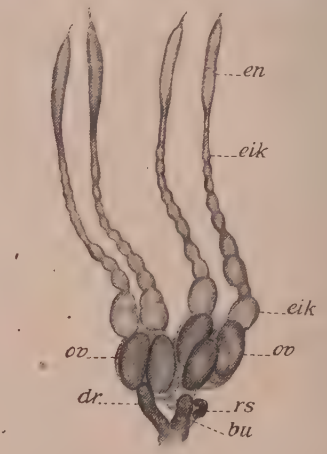


Abb. 26. Weibliche Geschlechtsorgane von *Ceutorrhynchus* im Mai. en = Endkammer; eik = Eikammern; ov = reife Eier; bu = Begattungstasche; rs = Samentasche; dr = Anhangsdrüse.

ist. Der Fortschritt besteht darin, daß jetzt schon eine Anzahl vollkommen ausgereifter Eier aus den Eikammern in den kelchförmig erweiterten Anfangsteil des Eileiters getreten ist. An dem abgebildeten Präparat waren links 3 und rechts 4 reife und mit Schale versehene Eier zu erkennen. Es wurden aber schon Weibchen gefunden, die bereits 14 reife Eier hatten. Wenn aber auch die meisten untersuchten Weibchen zu dieser Zeit schon eine größere oder geringere Zahl von reifen Eiern enthielten, so fanden sich doch vereinzelte Ausnahmen, denn bei einigen *Ceutorrhynchus*-♀♀, die am 7. Mai zur Untersuchung kamen, waren die Geschlechtsorgane auffällig in der Entwicklung zurück und standen noch ganz auf der Stufe, die von der Mehrzahl der Tiere schon 14 Tage vorher erreicht worden war.

Die Beobachtungen im Freien konnten die an gefangenen Käfern gemachten Befunde wieder bestätigen. Auch auf den Feldern nahmen trotz

des zunächst noch ungünstigen und regnerischen Wetters die Copulationen bei den Rapsrüßlern mehr und mehr zu. Von Einfluß dürfte hierbei die allmählich steigende Lufttemperatur gewesen sein, welche die Lebensenergie der Käfer sichtlich erhöhte. Neben der Geschlechtstätigkeit wurde seitens der letzteren auch das Bohren und Saugen an den Knospen fortgesetzt. Ja, es kam selbst gar nicht selten vor, daß ein Weibchen mit seinem Männchen auf dem Rücken den Rüssel in das Pflanzengewebe einsenkte und unbekümmert um die sich vollziehende Copula sich in ausgiebiger Weise mit Saugen beschäftigte. Die protokollarischen Berichte während dieser Zeit lauten folgendermaßen:

1. Mai (Rapsfeld in Falkenberg).

Trübes Wetter, leichte Regenfälle. Fast alle Käfer haben sich in den Blüten verkrochen. Dort zahlreiche Paare in Copula. Nur vereinzelte Tiere fressen an den Blütenstielen und zwar kurz unter der Blüte.

9. Mai (Rapsfeld in Hellersdorf).

Sonnenschein, etwas windig. Raps steht in voller Blüte. Die Käfer sind sehr beweglich. Hauptsächlich copulierende Paare, deren Weibchen vielfach an Blütenstielen fressen. Nur wenig einzelne Käfer mit Bohren beschäftigt. Viele Käfer fliegen hin und her.

11. Mai (Rapsfeld in Hellersdorf).

Sonnig. Fast alle Tiere in Copula. Bei einem im Freien unter natürlichen Verhältnissen beobachteten Paare dauerte die Copula über 6 Stunden. Um 9,30 Uhr abends fraßen die Tiere noch kräftig.

Am Vormittag des 14. Mai gelang es zum ersten Male ein Weibchen unter den im Terrarium gehaltenen Tieren bei der Eiablage zu beobachten. Das betreffende Weibchen fiel zunächst dadurch auf, daß es wiederholt und anscheinend in einer gewissen Erregung begriffen an einer jungen Rapsschote auf- und niederlief und letztere dabei mehrfach mit den Fühlern betastete. An einer Stelle, die es kurz zuvor abgetastet hatte, begann es mit einem Male eifrig zu bohren und seinen Rüssel hierbei immer tiefer einzusenken. Plötzlich wurde letzterer aber fast gänzlich oder vielleicht auch vollkommen aus dem Bohrloch wieder herausgezogen, um mittelbar darauf aufs neue in das gleiche Loch wieder eingeführt zu werden. Dies wiederholte sich in kurzer Zeit noch mehreremals hintereinander, indem das Weibchen, wenn es seinen Rüssel hervorgezogen hatte, ihn immer wieder in dieselbe Bohröffnung senkte. Ein Saftaustritt aus dem Bohrloch fand nicht statt, und der Zweck des wiederholten Einbohrens dürfte vermutlich darin bestehen, daß das Weibchen in dieser Weise den hervorquellenden Saft aufsog und die Wände des Bohrkanals vollständig glättete. Endlich war das Weibchen mit seiner mühevollen Arbeit fertig. Es machte kehrt und wendete dem Bohrloch seine Hinterleibsspitze zu. Das Abdomen wurde jetzt etwas gesenkt. Der bisher noch eingestülpt gebliebene Legeapparat trat hervor, und man sah die kurzen mit Sinneshaaren besetzten Styli tastende Bewegungen ausführen. Unmittelbar hiernach wurde die Spitze des Legeapparats in das Bohrloch eingesenkt und zwei Minuten später, jedenfalls nachdem die Ablage des Eies in der Tiefe

erfolgt war, endgültig herausgezogen. Nach Einstülpung seines Legeapparats verließ das Weibchen die Schote. Der ganze hier geschilderte Vorgang dauerte von 9,55—10,13 Uhr, nahm mithin 18 Minuten in Anspruch.

Als am 19. Mai das Rapsfeld auf dem Gute bei Falkenberg besucht wurde, zeigten sich die *Ceutorrhynchus*-Käfer noch immer in großer Menge. Copulationen waren auch jetzt noch zahlreich im Gange. Keiner der Käfer flog, offenbar infolge der trüben Witterung und des zeitweilig herabrieselnden Regens. Ebensowenig wie von der Copula ließen sich die Käfer aber hierdurch vom Eierlegen abhalten. Mehrere Weibchen wurden hierbei beobachtet, auch wurde festgestellt, daß der Vorgang der Eiablage im Freien genau so wie in der Gefangenschaft vonstatten geht.

Die Zahl der Eier, die ein *Ceutorrhynchus*-♀ zu legen vermag, ist zwar nicht mit Bestimmtheit ermittelt worden, doch läßt sie sich ungefähr abschätzen. Denn da in jeder der vier Eiröhren ungefähr 15—17 Eier heranreifen, abgebrütete Weibchen aber nur noch etwa 6—7 Eier in jeder Eiröhre enthalten, so wird die Gesamtzahl der von einem Weibchen abgelegten Eier auf etwa 30—40 veranschlagt werden können.

Die Lebensgeschichte der überwinterten Käfer haben wir hiermit von ihrem ersten Auftreten auf den Rapsfeldern im Frühjahr bis zur Fortpflanzung verfolgt, und es fragt sich, wie sich nunmehr das weitere Schicksal dieser „Altkäfer" gestaltet. In dieser Hinsicht ist wenig zu berichten, denn wenn die Legeperiode ihrem Ende sich naht, ist die Lebensenergie der Tiere erschöpft, und unsere Gefangenen gingen alsdann in immer größerer Zahl zugrunde. Wohl wurden noch in den ersten zwei Juniwochen Weibchen beobachtet, die an den Schoten bohrten, doch handelte es sich hierbei offenbar um Nachzügler, deren Eivorrat noch nicht aufgebraucht war, und welche in den Pausen zwischen dem Ablegen ihrer Eier sich mit der Aufnahme von Nahrung beschäftigten, um nicht vorzeitig von Kräften zu kommen. Mehr und mehr hörten aber die Tiere mit Fressen auf. Sie wurden träge, flugunlustig und starben schließlich in der Gefangenschaft massenhaft dahin. Bald war von den im Terrarium gehaltenen Käfern keiner mehr am Leben, obwohl es ihnen doch an Nahrung durchaus nicht mangelte. Parallel hiermit war der Verlauf der Dinge im Freien. Auf den üppigen Rapsfeldern in Hellersdorf, die zuvor zahllose Ceutorrhynchen beherbergt hatten, waren nach der ersten Juniwoche trotz emsigen Suchens nur noch einige wenige Imagines zu finden, und vom 15. Juni an waren sie dort ebenso wie auf anderen Feldern vollkommen verschwunden.

II. Die Jugendstadien und Jungkäfer.

Des Ei von *Ceutorrhynchus assimilis* in seiner natürlichen Lage zeigt Bild 3 (ov) der Tafel. Eben abgelegt hat das Ei, das sich durch rundlich-ovoide Gestalt und seine weißlich glänzende Färbung auszeichnet,

einen Längsdurchmesser von 0,53 mm und einen Querdurchmesser von 0,27 mm. Es wurde von dem Mutterweibchen in das Innere der Rapsschote versenkt, wo es sich in der Nähe einer der Samenanlagen befindet. Zuweilen kommt es auch vor, daß das Weibchen beim Ablegen seiner Eier eines der in der Schote befindlichen jungen Rapskörner trifft. Hierbei gelangt dann das Ei nicht neben ein solches, sondern kommt unmittelbar in die Samenanlage hinein. Einen derartigen Fall zeigt Abbildung 48. Um das in der Tiefe gelegene *Ceutorrhynchus*-Ei freizulegen, mußte hier erst vorsichtig die äußere Schicht der Samenanlage abgetragen werden. Versuche, Eier, die aus der Schote herausgenommen waren, sich entwickeln zu lassen, sind ausnahmslos fehl geschlagen. Das *Ceutorrhynchus*-Ei ist so zart, daß es sich, ohne es zu verletzen, nur schwer isolieren läßt und so hinfällig, daß es, sobald es der Luft ausgesetzt wird, trotz aller Vorsicht rasch zugrunde geht. Die natürliche Umgebung im Innern der geschlossenen Schote scheint also für das Gedeihen des Eies unbedingt erforderlich zu sein.

Abb. 27. *Ceutorrhynchus*-Ei im Innern des Samenkorns einer Rapsschote. Die äußere Decke des Korns ist teilweise entfernt.

Um zu ermitteln, welche Zeit die Eientwicklung in Anspruch nimmt, wurde daher folgendermaßen verfahren: Unmittelbar nachdem ein Weibchen in freier Natur auf dem Rapsfelde sein Ei in einer Schote untergebracht hatte, wurde letztere durch ein kleines Bändchen gekennzeichnet. Als dann nach $8^1/_2$ Tagen die Schote geöffnet wurde, zeigte sich in ihrem Innern eine ganz junge Larve, deren Aussehen darauf schließen ließ, daß sie wohl erst wenige Stunden zuvor aus dem Ei entstanden sein konnte. Man wird demnach annehmen können, daß die Eiruhe durchschnittlich etwa 8—9 Tage dauern dürfte.

Es ist auch gelungen, den Vorgang des Ausschlüpfens der jungen Larve zu beobachten. Letztere durchnagt von innen her mit ihren Mandibeln die Eischale an dem einen Eipol. Das erste, was von dem jungen Tier sichtbar wird, sind daher die kleinen sich bewegenden braunen Kieferspitzchen, die ein immer größer werdendes Loch in der Schale herstellen. Bald erscheint der graue Kopf der Larve, die sich dann unter Krümmungen ihres weichen Leibes aus der leeren Schale herausarbeitet. Die erste frisch geschlüpfte Larve ist am 19. Mai in einer Rapsschote vorgefunden worden.

Die Larve hat den üblichen Typus von Rüsselkäferlarven. Nur der Kopf ist stärker chitinisiert, anfänglich bei der jüngsten Larve grau, zeichnet er sich später durch dunkelbraune Färbung aus und läßt oben eine deutliche V-förmige helle Naht erkennen. Eine Abbildung von den Mundteilen hat schon Laboulbène (62) gegeben. Sie bestehen, abgesehen von einer kleinen mit kurzen Sinnesstiftchen besetzten Oberlippe, aus dunkelbraunen am Ende zweispitzigen Mandibeln, aus kleinen mit zweigliedrigen Tastern ver-

sehenen Maxillen und aus einer kurzen nur eingliedrige Taster tragenden Unterlippe. Beine fehlen. Statt ihrer sind ventral an den Thoraxringen nur kleine buckelförmige Kriechwülste vorhanden (Bild 4). Die Behaarung beschränkt sich auf wenige kurze abstehende Borsten. Die Körperfarbe ist weißlich. Man sieht jedoch besonders in der hinteren Körperpartie und namentlich bei älteren Larven den dunklen Darminhalt durchscheinen (Bild 5) und bemerkt auch die feinen durch die Haut schimmernden silberglänzenden Tracheeästchen. Auch das weiße Nervensystem schimmert an der Bauchseite durch. Die Körperlänge der jüngsten eben ausgeschlüpften Larve beträgt 0,53 mm. Die Länge ihres Kopfes beträgt hiervon 0,25 mm, und ihre größte Breite in der Thoraxregion 0,23 mm. Wie bei anderen Rüßlern sind drei Larvenstadien zu unterscheiden, so daß die *Ceutorrhynchus*-Larve sich zweimal häutet, ehe sie ausgewachsen ist. Die bei den Häutungen abgeworfenen dunklen Chitinkapseln des Kopfes bleiben zusammen mit dem von der Larve ausgeschiedenen krümeligen Kot im Schoteninnern zurück.

Die Nahrung der Larve besteht aus den heranreifenden Rapssamen, die von außen angefressen und mehr oder minder zerstört werden, ebenso wie dies auch bei den Samenkörnern von Rüben und ähnlichen Pflanzen der Fall ist. Bild 6 zeigt eine *Ceutorrhynchus*-Larve bei dieser Tätigkeit. Sie hat sich bereits mit dem ganzen Vorderkörper in ein heranreifendes in einer Rapsschote befindliches Samenkorn eingebohrt und ist im Begriffe den Inhalt des letzteren auszufressen. Dies geschieht oft so gründlich, daß von dem ganzen Korn schließlich nur noch die Schale als brauner bröckeliger Rest übrig bleibt. Vielfach werden aber auch die Körner nur an der Oberfläche mehr oder minder stark angenagt. An der beistehenden Abb. 28 A ist das typische Ergebnis des Larvenfraßes in einer Rapsschote dargestellt. Die Schote wurde am 24. Juni gepflückt. Sie ist der Länge nach geöffnet und sah äußerlich vollkommen normal aus. An der rechten Seite sind die Körner, die man durch die halbdurchsichtige Mittellamelle der Schote schimmern sieht, sämtlich intakt geblieben. Links, in der gegenüberliegenden Schotenhälfte, hatte sich dagegen eine *Ceutorrhynchus*-Larve befunden, die dort fast alle größeren Samenkörner angefressen oder mehr oder minder ausgehöhlt hat. Nur die kleineren Körner am oberen und unteren Ende der Schote sind verschont geblieben. Normalerweise wird eine befallene Schote immer nur von einer *Ceutorrhynchus*-Larve bewohnt, die dann im Laufe ihrer Entwicklung etwa 5—6 Körner zerstört. In Hellersdorf wurden annähernd 1000 Rapsschoten gesammelt und auf das Vorhandensein von Rüßlerlarven untersucht. Als diese Schoten geöffnet wurden, stellte es sich heraus, daß unter ihnen nur drei waren, die ausnahmsweise je zwei Larven enthielten. Beide Larven waren in diesen Fällen von ungefähr gleicher Größe und auch beide gleich gut entwickelt, ein Umstand der leicht verständlich ist, weil ja jede Rapsschote bis etwa zu 20 Körner oder noch mehr enthalten kann und somit auch für die Entwicklung selbst mehrerer Insassen genug Futter zu bieten vermag. Wie stark der Befall durch *Ceutorrhynchus* an einer einzelnen Pflanze sein kann, zeigte in recht anschaulicher Weise der folgende Befund auf dem Rapsfeld in Hellersdorf. Dort wurden von einer Anzahl Pflanzen sämtliche Schoten abgenommen und auf das Vor-

kommen von *Ceutorrhynchus*-Larven geprüft. Dabei stellte sich dann heraus, daß mitunter bis zu 24 befallene Schoten an einer einzigen Pflanze saßen. Auch in den Schoten von anderen Cruziferenarten kommen unsere Larven vor. Genauere Untersuchungen in dieser Hinsicht haben wir zwar nicht angestellt, doch mag hier die Schote einer Teltower Rübe wiedergegeben werden (Abb. 28 B), die von *Ceutorrhynchus* vollständig leer gefressen war. Körner waren in ihr überhaupt nicht mehr vorhanden, und nur in der einen hier abgebildeten Hälfte befand sich ein Häufchen krümeligen Larvenkots. Die beiden Löcher in der Schalenwand dürften die gleich zu erwähnenden Ausbohröffnungen der Larven sein.

Abb. 28 A. Rapsschote mit Larvenfraß.

Abb. 28 B. Ausgefressene Schote der Teltower Rübe.

Abb. 28 C. Rapsschote mit Ausbohröffnung der *Ceutorrhynchus*-Larve.

Abb. 28 D. Ernährungsfraß der Jungkäfer an einer Schote des Ackersenfs. a = flache Fraßstelle; b = Lochfraß.

Am 10. Juni wurden bei einem Besuche des in Hellersdorf befindlichen Feldes zum ersten Male mehrere Rapsschoten beobachtet, die im Innern Larvenkot, zerfressene Körner und die braune, von der Larve bei der Häutung abgestreifte Chitinkapsel des Kopfs enthielten, im übrigen aber unbewohnt waren. Statt dessen ließen die betreffenden Schoten an einer Stelle ein etwa stecknadelkopfgroßes schwarz-umrandetes Loch erkennen, durch welches offenbar der bisherige Insasse die Schote bereits verlassen hatte (Abb. 28 C). Den Vorgang des Ausschlüpfens aus der Schote haben wir leider nicht direkt beobachten können, häufig jedoch die auf diesem Wege entstandenen Bohrlöcher gefunden. Demnach ist es wohl sicher, daß die Larve, wenn sie ausgewachsen ist, was nach einer Ent-

wicklungsdauer von 4—5 Wochen der Fall ist, die Schotenwand von innen her mit ihren Mandibeln durchnagt und ein Loch herstellt, durch welches sie sich hindurchwindet und zu Boden fallen läßt.

Entsprechende Angaben haben die oben genannten französischen Autoren, Focillon und Laboulbène, gemacht. Anderer Ansicht ist freilich in dieser Beziehung Taschenberg. Ihm zufolge verfärben sich die von *Ceutorrhynchus*-Larven besiedelten Schoten schneller als normale, sie erlangen eine Art Notreife und öffnen sich daher früher als die gesunden Schoten. Sobald dies nun geschieht, drängt sich nach Taschenberg die Larve an der lose gewordenen Naht heraus und fällt zu Boden. In der Tat haben auch wir ähnliche Beobachtungen gemacht, die hierfür zu sprechen scheinen, denn an eingefahrenem druschreifem Raps fanden wir unter den gesunden auch eine Anzahl gleichfalls schon braun gewordener noch geschlossener Schoten, die je eine normal aussehende *Ceutorrhynchus*-Larve enthielten. Diese Larven hatten mithin kein Loch gebohrt und schienen auf das Aufspringen der Schote zu warten. Es kann also ganz gut sein, daß die *Ceutorrhynchus*-Larven beide Möglichkeiten benutzen, um den Weg ins Freie zu finden, indem sie entweder zu diesem Zwecke die noch weiche Schotenwand durchnagen, was die Regel zu bilden scheint, oder mitunter auch in der Schote verbleiben, bis sich letztere selbst öffnet.

Ausgewachsene Larven, die aus der Schote herausgenommen und auf feuchte Gartenerde gelegt wurden, wühlten sich unter lebhaften Krümmungen sofort in das Erdreich ein. Als dann nach drei Tagen vorsichtig nachgegraben wurde, zeigte es sich, daß alle Larven in ungefähr 3 cm Tiefe zusammengerollt in der Erde lagen. Wenn es uns auch nicht möglich war, derartige Beobachtungen im Freien zu machen, so ist es wohl nicht zu bezweifeln, daß sich die Larven auch dort genau in gleicher Weise verhalten werden. Die Verpuppung geht innerhalb der Erde in kleinen Puppenwiegen vor sich. Puppenwiegen dieser Art wurden gefunden als 8 Tage später, nachdem die Larven sich in die Erde eingebohrt hatten, nachgegraben wurde. Sämtliche Larven hatten sich alsdann in kleinen länglich-ovalen Erdklumpen verpuppt, die erst nach genauer Durchsicht aus der umgebenden aus lockeren Krümchen bestehenden Erdmasse herausgefunden werden konnten. Die nur aus schwach zusammengekitteten Erdteilchen bestehenden Puppenwiegen (Bild 7) sind sehr brüchig und werden inwendig von einer silbrig glänzenden Masse ausgekleidet, die offenbar ein von der Larve kurz vor der Verpuppung abgesondertes Ausscheidungsprodukt ist, das vielleicht von Speicheldrüsen herrührt oder aus dem After ausgeschieden wird. Die Puppe (Bild 8) ist, von den dunklen Augen abgesehen, von rahmgelber Farbe, trägt nur wenige abstehende Härchen und füllt den Binnenraum des Erdgehäuses vollkommen aus. In letzterer ist nur noch die von der Larve abgestreifte Haut mit der harten Chitinkapsel des Kopfes enthalten. Die Puppen-

ruhe währt 10 Tage. Der aus der Puppe entstandene junge Käfer verläßt aber nicht sogleich die Stätte, sondern verbleibt an Ort und Stelle bis er sich vollständig ausgefärbt hat. Alsdann durchbricht er das vordere Ende seines Erdkämmerchens und arbeitet sich aus der Tiefe empor.

Im Juli und August haben wir Jungkäfer von *Ceutorrhynchus assimilis* in beträchtlicher Anzahl auf den Feldern gefunden. Sie hielten sich in dieser Zeit allerdings nicht mehr an Raps auf, der alsdann schon geschnitten und eingefahren ist, sondern zeigten sich besonders an Wegrändern oder auf brach liegenden Äckern, wo sie namentlich an dem zu dieser Zeit noch zum großen Teil in Blüte stehenden Ackersenf (*Sinapis arvensis*) zu finden waren. Das Benehmen der Jungkäfer bot wenig Bemerkenswertes. Die Tiere flogen bei sonnigem Wetter oder krochen an den Blütenstielen und grünen Schoten des Ackersenfs, an denen sie auch eifrig mit Fressen beschäftigt waren. Hiermit kommt ein Herbstfraß der Jungkäfer zustande, der sich in seiner Art kaum von dem oben beschriebenen Frühjahrsfraß der Altkäfer unterscheidet. Die Jungkäfer bohren gleichfalls ihren Rüssel tief in die Schote ein, oft so tief, daß die Schotenwand durchbohrt und eine der im Innern gelegenen Samenanlagen verletzt wird. Äußerlich sind derartige Einstichöffnungen als kleine rundliche Löcher zu erkennen. Es gibt aber noch eine zweite Form des Herbstfraßes. Bei dieser bohrt der Käfer weniger tief, sondern nagt mehr plätzend eine kleine Partie von der Außenwand der Schote ab. Solche flache Fraßstellen sind unregelmäßig umgrenzt (Abb. 28 D).

Die biologische Bedeutung des Herbstfraßes besteht darin, daß die Jungkäfer hierdurch das nötige Material zur Heranbildung ihrer Geschlechtsorgane gewinnen. Bei Sektionen von Jungkäfern, die im Juli geöffnet wurden, zeigte es sich ausnahmslos, daß die Keimdrüsen noch in einem ganz unentwickelten Zustande waren. Die Hoden waren noch klein, und an den Ovarien ließen sich abgegrenzte Eikammern überhaupt noch nicht erkennen. Mit dem Eintritt kühlerer Witterung verschwinden die Jungkäfer, die sich dann verkriechen und wie es scheint schon ihre Winterquartiere aufsuchen. Wenn es uns auch nicht gelungen ist, in dieser Hinsicht etwas sicheres zu ermitteln, so dürfte doch wohl anzunehmen sein, daß die Überwinterung in oder an der Erde stattfindet. Bargagli (85) zufolge soll *C. assimilis* zwischen Moos überwintern.

Aus den hier mitgeteilten Beobachtungen geht soviel mit Sicherheit hervor, daß in dem Gebiet, in dem wir *Ceutorrhynchus assimilis* beobachtet haben, dieser Käfer nicht zwei Bruten haben kann, sondern jährlich nur eine Generation besitzt. Eine Vermehrung der Jungkäfer in ihrem Geburtsjahre ist, wie sich gezeigt hat, deswegen ausgeschlossen, weil die Genitalien dieser Tiere sich während des ganzen Sommers bis in den Spätherbst hinein noch in einem durchaus unfertigen Zustande befinden. Erst im nächsten Frühjahr kommt es, wie wir gesehen haben, infolge des dann einsetzenden Ernährungsfraßes zur Ausreifung der Ge-

schlechtsorgane und zum Eintritt der Fortpflanzungsfähigkeit. Auch die von anderer Seite an anderen *Ceutorrhynchus*-Arten gemachten Beobachtungen stimmen hiermit aufs beste überein. Frost (16), der neuerdings die Lebensgeschichte einer aus Europa stammenden und nach Amerika verschleppten Art (*C. marginatus* Paykull) untersucht hat, konnte in ganz entsprechender Weise das Vorhandensein von nur einer Generation im Jahre und Überwinterung im Imaginalzustande feststellen. Nach Schreiner (03) hat der an Mohn lebende *Ceutorrhynchus macula-alba* jährlich nur eine Generation, und ebenso gelang es Chittenden (00) von dem „Cabbage Curculio" (*Ceutorrhynchus rapae* Gyll.) nur eine Generation im Jahre zu erziehen. Wenn *C. assimilis* nach einigen Autoren mehr als eine Generation im Jahre haben soll, so scheinen mir diese Angaben wohl nur auf irrtümlichen Beobachtungen zu beruhen.

III. *Trichomalus fasciatus* Thoms., ein Parasit von *Ceutorrhynchus assimilis* Payk.

Trichomalus fasciatus ist eine winzige zu den Pteromalinen gehörende Schlupfwespe, die von Thomson im Jahre 1878 beschrieben wurde. Der Körper ist metallisch grün glänzend mit länglichem, kegelförmig zugespitztem Hinterleibe. Die Fühler sind verhältnismäßig dick, die Beine gelb. Der Fühlerschaft, der nach Thomson die gleiche Farbe wie die Beine haben soll, war bei unseren Exemplaren meist dunkel. Die Körperlänge beträgt nur 2—3 mm. Von einer genaueren Beschreibung, die nur für den Spezialisten Interesse hätte, glaube ich hier Abstand nehmen zu können.

Die Bestimmung dieses Parasiten verdanke ich Herrn Dr. F. Ruschka in Weyer, der mir auf Anfrage freundlichst mitteilte, daß *Trichomalus fasciatus* aus *C. assimilis* seines Wissens bis jetzt noch nicht erzogen worden sei. Indessen dürften außer dem Rapsrüßler wohl auch noch andere Ceutorrhynchiden als Wirte von *T. fasciatus* in Betracht kommen. So machte Herr Dr. Ruschka auf ein in seiner Sammlung befindliches Exemplar von *T. fasciatus* aufmerksam, das aus *Ceutorrhynchus contractus* Mrsh. stammt, dessen Larve in den Stengelblättern von *Thlaspi arvense* vorkommt. Auch andere *Trichomalus*-Arten sind aus verwandten Ceutorrhynchen gezogen worden, wie z. B. *Trichomalus fulgidus*, den Degaulle aus dem kleinen Rüßler *Sirocalus melanarius* Steph. erhielt.

Die *Trichomalus*-Wespen fielen besonders um die Mitte Mai auf den Rapsfeldern auf zu einer Zeit, als die *Ceutorrhynchus*-♀♀ noch zum großen Teil mit der Ablage ihrer Eier beschäftigt waren. Zahlreich trieben sich dann diese kleinen *Trichomalus fasciatus* umher, flogen von Pflanze zu Pflanze und liefen lebhaft an den Stengeln und Blüten auf und nieder. Auffallend war hierbei besonders das Benehmen gewisser Wespchen, die fortwährend auf den Schoten umherspazierten und letztere dabei eifrig mit ihren Fühlern abtasteten.

Zweifellos handelte es sich dabei um Weibchen, die ihre Eier an geeigneter Stelle unterbringen wollten. Wenn es auch nicht gelungen ist, die Ablage der Eier bei diesen Schmarotzerwespchen direkt zu beobachten, so dürfte der Vorgang doch allem Anschein nach in der Weise verlaufen, daß die weibliche Wespe, sobald sie die geeignete Stelle gefunden hat, von ihrem Legeapparat Gebrauch macht und ihr Ei, indem sie die Schotenwand durchsticht, auf eine in der Tiefe hausende *Ceutorrhynchus*-Larve bringt. Trotz Untersuchung einer sehr beträchtlichen Zahl von Rapsschoten war es jedoch nicht möglich, das Parasitenei, das wie gesagt, wohl jedenfalls ohne Verletzung der Wirtslarve äußerlich an letztere abgelegt wird, zu finden. Dagegen ist es geglückt, annähernd etwa 50 *Trichomalus*-Lärvchen zu entdecken, deren Aussehen und winzige Größe darauf schließen ließ, daß sie erst vor kurzem aus dem Ei entstanden sein konnten. Niemals wurde mehr als eine Parasitenlarve auf dem *Ceutorrhynchus*-Wirt gefunden, so daß das *Trichomalus*-♀ offenbar immer nur eines ihrer Eier auf der Wirtslarve unterbringt. Ferner waren in allen Fällen die Wirtslarven schon etwa halbwüchsig, etwa 14 Tage alt, so daß das *Trichomalus*-♀ auch in dieser Hinsicht eine gewisse Auswahl treffen dürfte und ebenso wie ganz junge auch die alten *Ceutorrhynchus*-Larven zu verschonen scheint. Die junge Parasitenlarve ist in Bild 9 abgebildet. Blutegelartig sitzt sie an ihrem Wirt, den sie bald an dieser, bald an jener Stelle ansaugt. Die Folgen des Saugens bemerken wir an der abgebildeten Larve auf dem vierten Körperringe, an dem unter der Einwirkung der Parasiten ein bräunlicher Fleck an der verletzten Stelle entstanden ist. Überraschend ist das außerordentlich schnelle Wachstum des Parasiten. Hatte letzterer z. B. an dem Tage, an dem er aufgefunden wurde, nur erst ein Sechstel der Länge seines Wirts, so konnte er mitunter schon am dritten Tage die halbe Größe von diesem erlangen. Nach Ablauf einer Woche war aber von der Wirtslarve gewöhnlich überhaupt nur noch das Vorderteil übrig, und am neunten Tage zeigte sich das Bild, das in Bild 10 wiedergegeben ist, wo der Parasit die Größe seines Wirts bekommen hat, und von letzterem nur noch das harte Chitin der Kopfkapsel vorhanden ist. Der ganze Inhalt des Wirts, ja wie es scheint sogar das weichere Chitin an seinen Körperringen, wird also restlos von dem Parasiten verdaut. Um Beobachtungen über die Schnelligkeit des Wachstums zu machen, war es natürlich notwendig, die Parasitenlarven aus der Schote herauszunehmen. Glücklicherweise machte die Zucht keine Schwierigkeiten, denn die *Trichomalus*-Larven entwickelten sich auch ohne weiteres in Petrischalen, deren Boden mit angefeuchtetem Fließpapier bedeckt war. Hierbei stellte sich heraus, daß die Larven, solange sie noch mit dem Aussaugen ihrer Wirte beschäftigt sind, sich ziemlich ruhig verhalten. Hatte der Parasit dagegen seinen Wirt bis auf die Kopfkapsel zerstört, so zeigte er vielfach, ähnlich wie man dies ja von freilebenden verpuppungsreifen Insektenlarven kennt, eine auffallende Unruhe, und viele von den

Trichomalus-Larven begannen dann lebhaft in ihrem Behälter umherzukriechen. Die Periode des Umherwanderns dauerte allerdings nicht lange, denn schon nach etwa 3—4 Tagen waren sämtliche Parasitenlarven zu Puppen geworden. Mehrere Versuche wurden gemacht, die *Trichomalus*-Larve zum Angehen einer weiteren Wirtslarve zu veranlassen. Dies ist jedoch nicht gelungen, denn stets haben die Parasitenlarven, die eine *Ceutorrhynchus*-Larve verzehrt hatten, eine zweite ihnen dargebotene Larve verschmäht. Das den Parasiten unter natürlichen Verhältnissen in Gestalt einer einzelnen *Ceutorrhynchus*-Larve zur Verfügung stehende Futter ist offenbar zu ihrer Ausbildung vollkommen genügend.

In der Natur findet die Verpuppung der *Trichomalus*-Larven im Innern der Rapsschote statt, und zwar liegt die Puppe (Bild 11) ohne Kokon frei in der Schote, gewöhnlich an der durch krümeligen Kot und angefressene

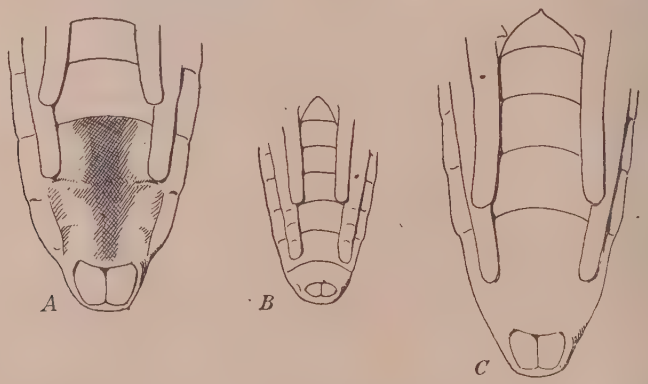


Abb. 29. Hinterleibsende von *Trichomalus*-Puppen. C = normales Weibchen; B = normales Männchen; A = Weibchen mit geteiltem hinteren Bauchring.

Körner gekennzeichneten Stelle, an der zuvor die *Ceutorrhynchus*-Larve gehaust hatte. Männliche und weibliche Puppen sind leicht an ihrer verschiedenen Größe zu unterscheiden. Die Länge der weiblichen Puppen beträgt etwa 1,71 mm, ihre Breite 0,58 mm. Männliche Puppen maßen 1,12 mm in der Länge und 0,4 mm in der Breite. Ein weiterer Geschlechtsunterschied findet sich in der Gliederung des Hinterleibs. Das Männchen läßt äußerlich 6 Bauchplatten erkennen, das Weibchen nur 5, von denen die letzte freilich von doppelter Länge ist und wohl sicher aus zwei verwachsenen Platten besteht. Unter den weiblichen *Trichomalus*-Puppen befand sich aber auch eine, bei der die hinterste Bauchplatte ausnahmsweise genau wie beim Männchen der Quere nach durchgeteilt war (Abb. 29). Die Puppenruhe währt 8—10 Tage.

Leider ist es nicht gelungen, die Lebensgeschichte der aus den Puppen entstandenen Wespen zu ermitteln, denn im Freien ließen sich diese winzigen Tierchen nicht mehr auffinden, und die aus Puppen gezogenen und in Gefangenschaft gehaltenen Wespchen starben trotz sorgfältiger Pflege und des ihnen als Nahrung gebotenen Zuckerwassers sämt-

lich nach einiger Zeit dahin. Immerhin verdient vielleicht noch erwähnt zu werden, daß die Tierchen schon wenige Tage nach dem Ausschlüpfen aus der Puppe Liebesspiele begannen. Letztere gingen in der Weise vor sich, daß ein Männchen den Rücken eines Weibchens erkletterte und auf diesem mit nach vorn gewendetem Kopfe bis auf den Vorderkörper kroch. Hier hielt sich das Männchen mit seinem mittleren und hinteren Beinpaar fest, während es seine Vorderbeine gewöhnlich nicht zum Anklammern verwendete, und begann nun mit seinen Fühlern minutenlang die Fühler des Weibchens mit sanften Schlägen zu bearbeiten. Das Weibchen verhielt sich während dieser Zeit vollkommen still, fing aber dann seinerseits an, die Fühler des Männchens mit seinen Fühlern zu schlagen. Zu einer Copulation ist es, soweit es die Beobachtungen reichten, aber nie gekommen, denn immer schüttelte das Weibchen nach einiger Zeit das Männchen von seinem Rücken wieder ab, und die Tiere gingen dann auseinander.

Erklärung der Tafel.

Bild 1. *Ceutorrhynchus assimilis* Payk.
„ 2. Kopf des Käfers von der Seite.
„ 3. Ei von *Ceutorrhynchus* (ov) neben der Samenanlage (sa) im Innern der Rapsschote.
„ 4. Vorderende der *Ceutorrhynchus*-Larve in Ventralansicht.
„ 5. Ausgewachsene *Ceutorrhynchus*-Larve.
„ 6. Junge Larve beim Einbohren in ein Rapskorn.
„ 7. Geöffnetes Puppengehäuse. Oben rechts das Chitin des Larvenkopfs.
„ 8. Puppe von *Ceutorrhynchus*.
„ 9. *Ceutorrhynchus*-Larve mit ansitzendem *Trichomalus*-Parasiten.
„ 10. Ausgewachsene *Trichomalus*-Larve mit anhängendem Chitinrest der *Ceutorrhynchus*-Larve.
„ 11. *Trichomalus*-Puppe.

Literatur.

Bargagli, P., Rassegna biologica di Rincofori europei. Bulletino d. Soc. Entom. Italiana. Firenze 1885.

Chittenden, F. H., Some Insects injurious to garden crops. Bulletin Nr. 23. New Series. U. S. Departm. of Agriculture. Div. Entom. Washington 1900.

Curtis, I., Farm Insects. London 1860.

Ferrant, V., Die schädlichen Insekten. Luxemburg 1911.

Focillon, A., Résumé d'une première série d'Etudes sur les insectes qui nuisent aux Colzas. Revue de Zoologie. 2. sér. Tom IV. Paris 1852.

Frost, S. W., Biological Notes on *Ceutorrhynchus marginatus* Paykull (Col.). Journal New York Entom. Soc. Vol. XXIV. 1916.

Goureau, A., *(Ceutorrhynchus assimilis* et *sulcicollis).* Annales Soc. Entom. France. 4. sér. Tom. V. Paris 1865.

Laboulbène, A., Note sur les siliques de colza attaquées par des Insectes. Annales Soc. Entom. France. 3. sér. Tom. V. Paris 1857.

— — Remarques sur les palpes maxillaires des larves des *Ceutorrhynchus (C. assimilis* Paykull et *drabae* Laboulbène). Annales Soc. Entom. France. 4. sér. Tom. II. Paris 1862.

Schreiner, Dem Mohn schädliche Rüsselkäfer in Rußland. St. Petersburg 1903. Herausgegeben vom Landwirtschaftl. Departement. (Russisch.)

Taschenberg, E., Entomologie für Gärtner und Gartenfreunde. Leipzig 1871.

— — Praktische Insektenkunde. Teil 2. Bremen 1879.

Voß, G., Rapsglanzkäfer und Verborgenrüßler. Illustr. Landw. Ztg. 39. Jahrg. 1919.

Wie läßt sich der Fraß von *Grapholitha dorsana* vermeiden?

Von

R. Kleine, Stettin.

Der Leguminosenbau ist für das deutsche Wirtschaftsleben von größter Bedeutung. Die Kriegsjahre haben das deutlich gezeigt, denn wir sind nicht imstande, den hohen Eiweißbedarf des Menschen- und Tierkörpers anders zu decken. Dem Menschen standen zu geringe Mengen fleischlicher Nahrung zur Verfügung, den landwirtschaftlichen Nutztieren fehlten die eiweißhaltigen Kraftfuttermittel. So waren und sind wir auch in Zukunft auf unsere eigene Produktion angewiesen.

Was die menschliche Ernährung anlangt, so sind vor dem Kriege Linse, Fisole und Erbse in Form der *Pisum sativum* im wesentlichen als Nahrungsmittel in Frage gekommen. Davon fällt die Linse leider gänzlich fort. Ihr Anspruch an natürlichem Ca-Gehalt des Bodens ist so groß und appart, daß wir ihn nur selten befriedigen können. Außerdem sind die Werbungskosten sehr hoch, die Grundrente dagegen bleibt so gering, daß die Linse in Zukunft zu den Luxusgerichten zu rechnen ist. Die Fisole ist für den Kleinbetrieb gezüchtet; dem feldmäßigen Anbau stellen sich große Hindernisse in den Weg, die Ansprüche an Boden und Wetter sind beträchtlich, namentlich wird die große Frostempfindlichkeit sehr unangenehm empfunden.

So bleibt denn nur die Erbse übrig. Sie ist in den verschiedensten Arten und Rassen vorhanden, ist wenig frostempfindlich, mit verhältnismäßig geringem Ca-Gehalt des Bodens zufrieden, stellt keine besonders hohen Anforderungen an den Wirtschaftsbetrieb, beansprucht wenig Dünger und hinterläßt für die Nachfrucht ein vorzügliches Feld. Bedenkt man noch, welche hohen Nährwerte durch den Erbsenbau an Eiweiß und gutem Futterstroh produziert werden, so haben wir alle Ursache, seine Ausbreitung zu fördern.

Leider ist der Erbsenbau für den Landwirt keine reine Freude, eine Reihe von Widerwärtigkeiten stellen sich ein, die unter Umständen geeignet sind, ihm die Lust zur Weiterführung dieses scheinbar so lukrativen Zweiges seiner Wirtschaft gründlich zu nehmen. Hierher gehört in erster Linie der Befall durch *Grapholitha dorsana* F.

Die Intensität des Befalles durch ein Schadinsekt hängt von den verschiedensten Begleitumständen ab. In erster Linie kommt der Gesundheitszustand in Betracht. Dieser wird wieder zum nicht geringen Teil durch Boden und Klima bedingt.

Die Ansprüche der Erbsenarten bezw. -rassen an den Ernährungszustand und die Gesamtkraft des Bodens sind sehr verschieden. Meines Erachtens stehen die Victoria-Erbsen, was Bodenansprüche anlangt, an der Spitze; die Feld-Erbsen sind am anspruchlosesten. Kommt eine Art oder Rasse auf einen ihr nicht zusagenden Boden, so leidet sie Not, kommt nicht vorwärts, blüht ungleich, verzögert die Ernte durch ungleiche Ausreife oder mißrät gänzlich. Derartige Unglücksprodukte sind dem *Grapholitha*-Befall sehr stark ausgesetzt; es sollte daher Grundsatz sein, nur solche Erbsenrassen zu bauen, die auf dem zur Verfügung stehenden Boden noch sicher fortkommen.

Aber das nicht allein. Der Boden kann allen Anforderungen voll und ganz genügen, ja, er kann direkt vorzüglich sein und trotzdem ist der Befall sehr groß. Das tritt ein, wenn Niederschläge und Temperaturen nicht passend sind. Auch hierin bleibt noch manches zu bedenken. Ich muß noch einmal auf den Boden zurückgreifen. Ist er kalt oder warm? Das ist die Frage. Der Falter macht sich daraus gar nichts, das sei gleich vorweg bemerkt; er ist auch auf dem kältesten Boden in unheimlicher Stärke zu finden Wohl aber die Pflanze. Auf undrainiertem Boden, wohl gar von bindiger Struktur mit hohem Grundwasserstand, wird die Erbse in normalen Jahren noch normal wachsen, in feuchten dagegen sehr leiden. Liegen also derartige Böden in klimatischen Lagen mit hoher Feuchtigkeit, so ist die Sache sehr bedenklich, denn, wenn auch die Erbse nicht ganz zugrunde geht, was übrigens 1920 gar nicht selten vorgekommen ist, so tritt doch das Allergefährlichste ein: die Reife verzögert sich.

Boden und Klima müssen also in einem korrelativen Verhältnis zueinander stehen. Ist die Lage notorisch kalt, Entwässerung oder sonstige Erwärmung des Bodens stoßen auf Schwierigkeiten, und es ist mit starken Niederschlägen zu rechnen, dann soll man auf Erbsenbau verzichten; viel Freude wird einem die *Grapholitha* nicht daran erleben lassen.

Die klimatischen Einflüsse, soweit Niederschläge in Frage kommen, sind überhaupt genau zu beachten. Ich habe gefunden, daß es gar nicht darauf ankommt, daß die heruntergehenden Wassermengen absolut hoch sind, wohl aber in welcher Form sie einwirken und zu welcher Zeit sie fallen. Wie alle Leguminosen nimmt auch die Erbse eine ganz erstaunliche Menge Feuchtigkeit auf. Gefährlich wird die Sache erst, wenn eine längere Feuchtigkeitsperiode während des Fruchtansatzes, namentlich im letzten Stadium der Reife, einsetzt. Es ist absolut nicht nötig, daß große Regenmengen den Boden durchweichen. Im Gegenteil. Tägliche schwache Anfeuchtungen, langanhaltende, hohe Luftfeuchtigkeit sind die gefürchtetsten

Erscheinungsformen der Niederschläge. Dadurch kommt die Pflanze nicht zur Ruhe, sie schreitet in der Ausreife nicht vorwärts und bleibt wochenlang mit grünen Hülsen und Samen. Welchen gewaltigen Zerstörungen die Erbse in solchen Witterungsperioden ausgesetzt ist, davon kann sich der Entferntstehende kaum eine Vorstellung machen. An solchen Lokalitäten ist jeder Leguminosenbau zur menschlichen Ernährung ausgeschlossen. Aus dem Vorstehenden ergibt sich deutlich, daß der Befall durch den Falter ganz lokal sein, daß er kleine Gebiete umfassen kann, und daß es in erster Linie unser Küstengebiet und die Vorgebirge sind, die unter der *Grapholitha*-Gefahr leiden.

Die allgemeine Wetterlage spielt die größte Rolle. Die Erfahrung bestätigt, daß trockene Jahre das Insektenleben fördern, nasse demselben hinderlich sind. Das trifft auch für *Grapholitha* zu. 1915 und 1917 waren in ihrer großen Trockenheit auch Schadenjahre, 1916 sehr naß, hat kaum Schaden erbracht. Das gilt auch von den mehr oder weniger normalen Jahren 1918 und 1919. Wie lagen die Dinge nun 1920? Ich kann natürlich nur von pommerschen Beobachtungen ausgehen.

Das Durchschnittsmittel der Jahresniederschläge beträgt für die hiesige Gegend 550 mm. Bis zum 31. August wurden bereits 587 mm gemessen, also in 8 Monaten mehr als den Jahresdurchschnitt. Die Leguminosen haben sich sehr gut entwickelt. *Grapholitha*-Fraß war zunächst nicht zu bemerken. Im Mai und Juni fliegt der Falter, im Juni/Juli soll die Raupe da sein. In unseren nördlichen Gebieten kommt der Juni nicht mehr in Betracht, selbst im Juli wird es manchmal spät. Welche Niederschlagsmengen haben Falter und Raupen angetroffen?

April	71,1 mm,	dem steht ein 20jähr. Durchschnitt von	35 mm	gegenüber	
Mai	109,2 „	„ „ „ „ „ „	„ 45 „	„	
Juni	113,8 „	„ „ „ „ „ „	„ 43 „	„	
Juli	64,5 „	„ „ „ „ „ „	„ 78 „	„	
August	110,0 „	„ „ „ „ „ „	„ 64 „		
Summa	468,6 mm		265 mm		

\+ über Mittel 203,6 mm = 43,45 %.

Diese gewaltigen Niederschlagsmengen gingen mit Temperaturen einher, die den Pflanzen durchgängig günstiger lagen als dem Falter.

April	9,8° C.	Tagesmittel
Mai	12,7° „	„
Juni	13,8° „	„
Juli	17,8° „	„
August	15,6° „	„

Die Temperaturhöhe war also nicht besonders. Namentlich war der Juni der Entwicklung des Falters wenig günstig.

Es kommt gewiß sehr darauf an, wann und unter welchen Umständen die Falter den Boden verlassen und brutbereit sind. 1920 war das Frühjahr durchaus günstig, direkt früh, so daß die Entwicklung der Elterntiere keine Beeinträchtigung erfahren hat. Trotzdem ist der Befall durchschnittlich gering gewesen, der Erbsenbau hat in diesem Jahre wenig Schaden erlitten; nur einzelne, lokale Gebiete sind schwer heimgesucht und geben dadurch Gelegenheit, die Bedeutung der Wetterlage zu studieren. Wie kommt es, daß nur einzelne Gebiete heimgesucht wurden?

Temperatur und Niederschläge haben das Wachstum der Erbsen sehr gefördert; nur an einzelnen Stellen auf schwerem Boden sind sie im Wasser umgekommen. Bis etwa zum 1. Juli habe ich an keiner Stelle unserer Provinz Befall gesehen. Auch in den später schwer heimgesuchten nicht. Das Wetter war dem Falter zu naß und im Juni vor allen Dingen wohl zu kühl. Anfang Juli war die Hauptmasse der Erbsenhülsen bereits angesetzt, die frühen Sorten hatten schon stark abgeblüht, die späten standen in voller Blüte. Erst im Juli trat plötzlich eine Veränderung ein.

Sieht man sich die Niederschlagsmengen des Monats an, so ist sie gegen das 20jährige Mittel ganz auffällig gering. Mit den schwachen Niederschlägen geht ein Anschwellen der Temperatur einher. Von diesem plötzlichen, mehrere Wochen anhaltenden Witterungsumschlag hatten die Erbsen großen Vorteil: sie kamen sehr schnell zur Ausreife, die Hülsen erhärteten in kurzer Zeit, der Wassergehalt der Samen ging schnell zurück. Und was die größte Hauptsache ist: die schnell reifende Ernte konnte ohne Störung, ohne weitere Beregnung geborgen werden.

Es kommt also ganz darauf an, ob die Reifezeit schnell und ungestört vonstatten geht oder nicht. Ich bemerke hierbei, daß es nicht allein davon abhängt, daß das Erntegut trocken war, sondern daß es trocken bleibt. 1919 fielen in der Erbsenernte am 25. und 26. Juli 26 mm Niederschläge; der Erfolg: die vor dem Regen gemähten Erbsen waren völlig fraßfrei, die später gemähten hatten 20 % befressene Körner.[1]) Daraus ergibt sich, daß das Alter der Erbsen gar keine Rolle spielt und daß selbst schon völlig ausgereiftes Korn, wenn es wieder genügend Wasser aufnimmt, befressen wird.

Aus dem kurz Ausgeführten ergibt sich, daß der Erbsenbau in jeder Bodenformation und klimatischen Lage gefährdet sein kann, wenn lokale Verhältnisse ungünstig liegen. Im Nachstehenden will ich die Ergebnisse zweier Untersuchungen, die ich im letzten Jahre in Gefahrenzonen anstellen konnte, wiedergeben. Es wird sich dann zeigen, wie bedeutend der Schaden ist. Eine kurze Schadenberechnung soll dem angeschlossen werden.

Es fragt sich nun: gibt es denn gar kein Mittel, dem Schädling aus dem Wege zu gehen? Wir müssen uns tatsächlich mit der Sache vertraut

[1]) Vgl. Z. f. wiss. Ins.-Biol. XV, 1919, 10—12, S 264.

machen, daß es Lokalitäten gibt, die, infolge ungünstiger Wetterlage, den Erbsenbau ausschließen, trotz des guten Bodens. Ich habe über mehrere Jahre hindurch Beobachtungen angestellt. Bei Sorauer[1]) wird empfohlen, das Land sofort nach der Ernte tief umzugraben. Das ist leicht gesagt. Übrigens geschieht das ohnehin schon, denn nach Erbsen wird Winterung eingesät. Hat schon jemand den bescheidensten Erfolg gesehen? Mit der Pflugfurche wird man niemals Nennenswertes erreichen.

In der Literatur fand ich nur einen Fall, in dem die Bekämpfungsmöglichkeit besprochen wurde, nämlich bei Gutzeit.[2]) Der Verfasser hat das Eindrillen in Gemenge versucht und zwar mit Hafer und Senf. Während letzterer keinerlei Erfolg hatte, wirkte der Hafer dem Befall entgegen. Nach seinen Beobachtungen sind in den Sorten Verschiedenheiten in der Befallstärke vorhanden. Das ist, wie ich schon mehrfach nachgewiesen habe, nicht richtig. Es kommt nur darauf an, in welchem Zustand der Reife sich die Körner befinden. Ferner wird dort behauptet, daß Stallmist den Befall erhöht. Das ist bestimmt falsch, liegt auch gar kein plausibler Grund vor, denn was hat der Falter mit dem Stallmist zu tun? Die gefundenen Zahlen sind auch viel zu gering, um irgendwelche Beweiskraft zu besitzen. Endlich wird die Aussaatzeit geprüft. Erste Bestellung am 24. April, letzte am 15. Mai. Folgende Zahlen ergeben sich:

	24. April %	1. Mai %	8. Mai %	15. Mai %
Beschädigte Erbsen . . .	28,1	33,8	34,0	29,0

Hollrung, der die Arbeit in seinen Jahresberichten bringt, fügt mit Recht hinzu, daß es zu prüfen bleibt, ob bei geänderten Witterungsverhältnissen und in anderen Lagen die Beschädigungsziffer so bleibt. Soviel ist aber sicher, daß die Einsaat in Gemenge das einzige und durchschlagende Mittel bleibt, und daß es ganz darauf ankommt, wie das Gemenge zusammengesetzt wird. Den hohen Schutz der Gemengesaaten habe ich seit Jahren, sich immer wiederholend, beobachtet. Hierin liegt das einzige, wirkliche Hilfsmittel. Unfehlbar ist es auch nicht, was es aber leistet, will ich im Nachstehenden wiedergeben.

(Siehe nebenstehende Tabelle oben.)

Die Zahlen sind nicht uninteressant. Ich habe von den mit Überfrucht gebauten Sorten nur den Durchschnitt angegeben. Es hätte genügt, dasselbe auch bei denen ohne Überfrucht zu tun, ich will aber, um einen Vergleich mit der Gutzeitschen Arbeit zu geben, und aus biologischen Gründen noch näher darauf eingehen.

---

[1]) Handb. f. Pflanzenkrankheiten.
[2]) D. L. Presse 1901, 28, S. 681, 682, 687, 688.

Sorten	Hülsen		Prozentualer Gewichtsanteil der guten Hülsen	Von den befressenen Hülsen waren Gewichtsanteile		In den Hülsen waren zerstört						Substanzverlust im ganzen	Verlust an Verkaufsware
	befressen	gut		befressener Körner	guter Körner	1 Korn	2 Korn	3 Korn	4 Korn	5 Korn	alle Körner		
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
a) Ohne Überfrucht:													
Mahndorfer Viktoria	64,9	35,1	34,2	47,9	17,9	14,0	30,0	16,0	4,0	—	36,0	9,4	47,9
Beselers Viktoria	67,2	32.8	32,6	53,4	14,0	20,5	17,9	—	—	—	61,6	12,2	53,4
Friedrichswerther Viktoria	92,6	7,4	5,3	71,6	23,1	4,1	24,6	16,4	10,0	—	44.9	22,0	71,6
Heines Folger	82,0	18,0	14,1	66,1	19,8	—	15,6	17,7	6,7	6,7	53,3	20.7	66,1
PresenskerLanderbse	83,3	16,7	15,5	69,0	15,5	2.0	20,0	14,0	2,0	—	62,0	13,0	69,0
Baltersbacher Felderbse	79,8	20,2	20,0	63,9	16,1	6,0	12,0	14,0	4,0	4,0	60,0	15,3	63.9
Durchschnitt	78,5	21,5	19,7	62,7	17,6	6,9	19,6	13,9	5.4	1,6	52,6	16,9	62,7
b) Mit Überfrucht:													
Durchschnitt	46,4	53,6	47,9	28,4	23,7	7,8	29,4	33,3	15,7	3,9	10,0	7,8	28,4

Zunächst das Ergebnis der Gemengsaat. Das Gemenge bestand immer nur aus Hafer und Erbsen. Verhältnis von Hafer zu Erbsen 1 : 1. Welchen Gewinn haben wir im Gemenge erzielt?

	Ohne Überfrucht %	Mit Überfrucht %	Im Gemenge %
An guten Hülsen	21,5	53,6	+ 32,1
Prozentualer Gewichtsanteil der guten Hülsen	19,7	47,9	+ 28,2
In den befressenen Hülsen waren noch Gewichtsanteil guter Körner	17,6	23,7	+ 6,1
Alle Körner waren zerfressen	52,6	10,0	— 42,6
Substanzverlust im ganzen	16,9	7,8	— 9,1
Verlust an Verkaufsware	62,7	28,4	— 34,3

Der Wert des Gemengeanbaues liegt also klar zu Tage. Es kann sich nur noch darum handeln, welcher Art die Zusammensetzung der Gemenge sein muß. Ich habe den Eindruck gewonnen, daß die Erbsen nicht mehr als $^1/_3$ der Aussaatmenge ausmachen sollen. Es wird darauf ankommen, den Stand so dicht zu halten, daß die Erbsen nicht frei stehen, sondern ständig den Schutz der Gemengpflanzen genießen. Die einseitige Einsaat von Hafer ist schon aus dem Grunde nicht vorteilhaft, weil die Witterung seiner Entwicklung nicht günstig sein kann. Aus dem Grunde sollte wenigstens noch Gerste eingesät werden. Es wäre ferner zu prüfen,

ob nicht noch andere Leguminosen dem Gemenge beizugeben sind. Diese Fragen sollen in den nächsten Jahren der Lösung näher gebracht werden.

Die von Gutzeit ausgesprochene Ansicht, die Viktoriaerbsen seien stärker gefährdet als andere Sorten, ist nicht richtig. Ich habe das auch schon widerlegt.[1]) Die hier abgedruckte Tabelle beweist es wieder. Es wird bei Zusammensetzung des Gemenges darauf ankommen, solche Sorten zu wählen, die in der Vegetationszeit zusammen passen. Das Getreide muß die Erbsen solange schützen, bis die Gefahr vorüber ist, es muß aber mit den Erbsen reif sein, damit die Abfuhr bei Reife der Erbsen sofort erfolgen kann.

Wie die Tabelle ergibt, ist der Verlust ein sehr bedeutender. Das Erntegut ist als Speiseware nicht verkäuflich, wenn es nicht verlesen wird. Nehmen wir an, daß das Auslesen von weiblichen Arbeitskräften besorgt und ein Zentner in 8 Arbeitsstunden erledigt wird, so kämen zu dem Verlust von durchschnittlich 62 %, was ein Geldverlust von mindestens 130 M bedeutet, noch etwa 10 M hinzu. Dabei bleibt noch zu berücksichtigen, daß das Erntegut niemals so rein verlesen wird, um dem Abnehmer nicht eine erwünschte Handhabe zur Preisdrückerei zu geben.

Wir haben also allen Grund, durch Ausarbeitung eines passenden Gemenges den Schaden soweit herabzudrücken, daß der Besatz an Fraßkörnern so gering bleibt, daß sich ein Auslesen erübrigt. Die Trennung der Gemengsaat kann jede Wirtschaft ohne Schwierigkeit mit dem Schneckentrieur vornehmen.

[1]) Z. f. wiss. Ins.-Biol. XIV, 1918, 3/4 S. 80—85, 5/6 S. 123—129.

Arsensalze zur Bekämpfung des Apfelwicklers
(Carpocapsa pomonella L.*)*.

Von

Dr. **Herrmann,** Proskau.

(Aus der zoologischen Versuchsstation an der höheren Gärtnerlehranstalt zu Proskau.)

Trotz gesetzlicher Vorschriften, welche aus Gesundheitsrücksichten die Anwendung der Arsensalze zur Bekämpfung tierischer Schädlinge einzuschränken beabsichtigen, finden die Arsensalze bei der Schädlingsbekämpfung auch in Deutschland immer mehr Anklang. Die Obstzüchter in Amerika, die uns, was Pflanzenschutzdienst anbelangt, in mancher Beziehung als Vorbild dienen können, wenden Arsalze vor allem gegen den Apfelwickler an. Mit Recht kann man den Apfelwickler als den schlimmsten Feind unseres Kernobstes ansehen. Er tritt überall mehr oder weniger stark auf und veranlaßt die großen Verluste, die wir in jedem Jahre durch das Fallobst erleiden. Die unten aufgeführten Zählungen zeigen, daß wir über die Hälfte des Fallobstes dem Apfelwickler zuzuschreiben haben. Die bisher in Deutschland angewandte Bekämpfungsweise mittels Madenfallen hat keinen guten Erfolg gezeitigt. Um so wichtiger erscheint es, zahlenmäßig nachzuprüfen, ob auch unter deutschen Verhältnissen eine Bekämpfung des Apfelwicklers mittels Arsensalzen angebracht ist.

Zum Versuch wurden 30—40jährige Bäume im alten Obstmuttergarten der höheren Gärtnerlehranstalt zu Proskau ausgewählt. Der Apfelwickler wurde hier schon seit langem durch Umlegen von sogenannten Madenfallen bekämpft. In 1 m Höhe wurden Ende Juni um den Stamm Streifen aus Wellpappe befestigt, unter die sich die Wicklerraupen verkriechen und dann abgetötet werden können. Nach den Mitteilungen der Proskauer Obstbauzeitung, Jahrgang 1907 fing man auf diese Weise anfangs an vielen Bäumen 80 bis 100 Raupen. Über 10 Jahre hintereinander wurde der Apfelwickler in dieser Weise bekämpft, und doch wurden im Jahre 1914 unter mehreren Gürteln noch über 100 Raupen gefunden; bei 20 Gürteln fanden sich im Durchschnitt 31 Raupen unter einem Gürtel. Die Zahlen zeigen, daß man auch durch häufiges Umlegen von Madenfallen den Apfelwickler kaum in der Zahl einschränken kann, ferner, daß der alte Obstmuttergarten ein geeignetes Versuchsstück darstellt, um die Wirkung der Arsensalze zu erproben.

Die Spritzversuche mit Arsensalzen wurden im Jahre 1914 begonnen, mußten dann wegen des Krieges unterbrochen werden, konnten aber 1919 und 1920 fortgesetzt werden. Es liegen also bisher dreijährige Versuchsergebnisse vor. Zur Anwendung kamen:

1. Schweinfurtergrün mit 58% arseniger Säure. Unter dem Namen Uraniagrün von der Chemischen Fabrik Schweinfurt a. M. bezogen.
2. Bleiarseniat mit 32,9% Arsensäure. Von dem Arsenik-Berg- und Hüttenwerk „Reicher Trost", Reichenstein i. Schl. bezogen, bisher nicht im Handel.
3. Arsensaures Blei unter dem Namen „Zabulon" von Otto Hinsberg, Nackenheim a. Rh. bezogen.

Die Anwendung der Arsensalze hat sich genau nach der Lebensweise des Apfelwicklers zu richten. Die überwinternden Raupen verpuppen sich im Mai. Nach 3—4 Wochen erscheint der Falter, der einzeln an den jungen Früchten, Blätter oder dergleichen seine Eier ablegt. Nach 10 bis 12 Tagen kriecht eine kleine rötliche Raupe, vielfach Obstmade genannt, heraus, die sich einige Tage auf den Früchten aufhält und dann sich in die Frucht einfrißt, und zwar geschieht das Einfressen häufig vom Kelch aus. Aus diesem Grunde sucht man am Kelch möglichst viel Arsen anzusammeln, damit die Raupe beim Einfressen in die Frucht zugrunde geht. Die Kelche der meisten Obstsorten schließen sich nach der Blüte nach etwa 8—10 Tagen. Die Spritzung muß also sofort nach der Blüte vorgenommen werden, am besten gleich nachdem die Blumenkronblätter gefallen sind. Das Arsen trocknet dann in dem Fruchtkelch an und kann nach dem Schließen des Kelches vom Regen nicht mehr abgespült werden. Weil die verschiedenen Sorten zu verschiedenen Zeiten ihren Kelch schließen, und das Einbohren der Raupen in die Frucht sich auf mehrere Wochen erstreckt, hat es sich als zweckmäßig erwiesen, nach 3—4 Wochen die Spritzung zu wiederholen. Die Wirkung der in dieser Weise ausgeführten Spritzungen war folgende:

Spritzversuche 1914.

Zur Anwendung kamen 100 g Uraniagrün und 500 g Kalk auf 100 l Wasser. Die erste Spritzung wurde am 19. Mai vorgenommen, die zweite Spritzung am 15. Juni. Am Tage des Spritzens und an den folgenden Tagen herrschte bedeckter Himmel. Verbrennungen der Blätter traten nicht auf. Von Ende August bis zur Ernte wurde alle 3—8 Tage je nach Bedarf das Fallobst gesammelt, gezählt und durch Zerschneiden der Früchte auf den Apfelwickler hin geprüft. Dasselbe wurde bei der Ernte ausgeführt. Das Ergebnis war folgendes: (Siehe Tabelle auf S. 121.)

Wie die Zahlen zeigen, fanden sich bei den bespritzten Bäumen im Durchschnitt nur 6,0% wurmige Früchte (gezähltes Fallobst und Pflückobst zusammen gerechnet), während bei den nicht bespritzten Bäumen 32,4% gezählt wurden. Dementsprechend hat sich auch das Verhältnis der geernteten Früchte zum Fallobst verschoben. Für Äpfel berechnet kommen bei den 5 gespritzten Apfelbäumen auf 447 Stück Pflückobst 176 Stück Fallobst, das sind 40%; bei den nichtgespritzten Bäumen kommen dagegen auf 79 Stück Pflückobst 66 Stück Fallobst, das sind 83%. Der Verlust an Fallobst ist also infolge der Arsenspritzungen um mehr als die Hälfte zurückgegangen.

Sorte	Fall-obst	Wurmiges Fall-obst	Pflück-obst	Wurmiges Pflück-obst	Wurmiges Fall- und Pflückobst zusammen	Von sämtlichen Früchten enthielten den Apfelwickler %
1. Mit 1‰ Urania bespritzt (2 Spritzungen):						
Großherzog Friedrich v. Baden	15	4	50	5	9	13,8
Kurischer Kantapfel	23	3	180	5	8	3,9
Fießers Erstling	89	15	147	11	26	11,0
Goldparmäne	11	—	15	—	—	—
Goldparmäne	38	3	55	—	3	3,2
Heathcot (Birne)	Nicht gezählt		250	10	10	4,0
			Im Durchschnitt		9,3	6,0
2. Nicht gespritzt:						
Großherzog Friedrich v. Baden	8	5	10	2	7	38,8
Kurischer Kantapfel	31	10	28	4	14	23,8
Minister v. Hammerstein	23	14	22	6	20	44,4
Posener Kirschapfel	4	3	19	5	8	34,8
Heathcot (Birne)	Nicht gezählt		45	9	9	20,0
			Im Durchschnitt		13.6	32,4

Spritzversuche 1919.

Für den Versuch konnten zum Teil dieselben Bäume benutzt werden wie im Jahre 1914. Ausgespritzt wurde 100 g Uraniagrün mit 500 g Kalk auf 100 l Wasser, außerdem 500 g Bleiarseniat (aus Reichenstein) auf 100 l Wasser. Auf die erste Spritzung folgten heiße, sonnige Tage. Infolgedessen zeigten die mit Uraniagrün bespritzten Bäume starke Brandflecken; ein Teil der Blätter fiel ab. Dieses trat bei den mit Arsenblei bespritzten Bäumen nicht auf. Das Fall- und Pflückobst wurde wie im Jahre 1914 gezählt und auf den Apfelwickler hin geprüft. Außerdem wurden Anfang August um die Versuchsbäume aus Wellpappe bestehende Madenfallen gelegt. Da die Entfernung der Bäume voneinander durchschnittlich 50 m betrug, kann angenommen werden, daß die unter den Gürteln gefangenen Raupen in erster Linie von den Bäumen stammen, um welche die Gürtel gelegt waren. Das Ergebnis war folgendes:

(Siehe Tabelle auf S. 122.)

Die Zahlen zeigen, daß bei den mit Arsenblei bespritzten Bäumen 18,7 % der Früchte, bei den mit Uraniagrün bespritzten Bäumen 15,8 %, dagegen bei den nicht gespritzten Bäumen 26,9 % vom Apfelwickler befallen sind. Die Zahl der Obstmaden ist also um etwa die Hälfte zurückgegangen. Daß sich bei den bespritzten Bäumen tatsächlich weniger Obstmaden entwickelt haben als bei den nicht bespritzten, zeigt ferner die Anzahl der unter den Wellpappgürteln gefangenen Obstmaden. Bei den bespritzten Bäumen wurden durchschnittlich 4 Maden, bei den nicht gespritzten dagegen 16,5 Maden gefunden. Hier haben sich mehr Obstmaden entwickelt, und deshalb sind hier unter den Madenfallen über viermal soviel Maden gefangen.

Sorte	Fallobst	Wurmiges Fallobst	Pflückobst	Wurmiges Pflückobst	Wurmiges Fall- und Pflückobst zusammen	Von sämtlichen Früchten enthielten den Apfelwickler %	Zahl der Raupen unter den Madenfallen
1. Mit $^1/_2$ % Bleiarseniat bespritzt (2 Spritzungen):							
Großer Brünner	34	14	631	220	234	35,0	7
Großer Brünner	24	15	216	50	65	27,0	6
Akeröapfel	1	—	17	1	1	5,5	—
Weißer Wintertaffetapfel	6	2	113	7	9	7,5	1
			Im Durchschnitt		61,8	18.7	3,5
2. Mit 1‰ Uraniagrün bespritzt (2 Spritzungen):							
Cellini	93	30	196	16	46	16,0	11
Werdersche Wachs-Rtte.	3	—	240	36	36	14,5	—
Rote Titowka	1	1	14	2	3	20,0	—
Kentischer Küchenapfel	27	17	58	11	28	33,0	3
Kentischer Küchenapfel	25	7	54	2	9	11,0	—
Batullenapfel	71	11	540	40	51	8,0	14
Graue französische Rtte.	1	—	21	2	2	10,0	—
Landsberger Rtte.	17	6	115	13	19	14,0	4
			Im Durchschnitt		24,2	15,8	4
3. Nicht gespritzt:							
Großer Brünner	27	12	141	36	48	28,5	6
Weißer Wintertaffetapfel	80	67	836	161	228	25,0	55
Goldparmäne	5	3	75	23	26	32,5	11
Landsberger Rtte.	15	6	99	21	27	23,5	11
Landsberger Rtte.	34	13	73	14	27	25,0	—
			Im Durchschnitt		71	26,9	16,5

Spritzversuche 1920.

Ausgespritzt wurden Uraniagrün und Bleiarseniat in derselben Lösung wie 1919, daneben wurde noch 150 g Zabulon auf 100 l Wasser angewandt. Die erste Spritzung erfolgte am 6. Mai, die zweite Spritzung am 29. Mai. Trotzdem auf die erste Spritzung nur ein Tag mit Sonnenschein folgte, worauf starker Regen einsetzte, hat auch in diesem Jahre das Uraniagrün nach der ersten Spritzung erhebliche Verbrennungen an den Blättern hervorgerufen. Zabulon und Bleiarseniat haben den Bäumen nicht geschadet. Den Erfolg des Spritzens zeigt folgende Übersicht: (Siehe Tabelle auf S. 123.)

Die Zahlen zeigen, daß durch das Spritzen mit Arsen die Zahl des Obstwicklers erheblich vermindert wurde. Prozentisch berechnet hat das Uraniagrün und Bleiarseniat gleich gut gewirkt, weniger gut das Zabulon. Außerdem zeigt die Zahl der unter den Wellpappgürteln gefangenen Maden deutlich die Wirkung der Arsenspritzungen. 2—12 Maden wurden bei den gespritzten, 22 Maden bei den nicht gespritzten Bäumen gefangen. Das Verhältnis des Fallobstes zum Pflückobst hat sich dementsprechend verschoben. Bei den mit Uraniagrün bespritzten Bäumen ergaben sich 3,3 % Fallobst, bei den mit Bleiarseniat bespritzten Bäumen 3,9 %, bei den mit Zabulon bespritzten Bäumen 16,4 % (die hohe Zahl erklärt sich daraus, weil diese Bäume im Verhältnis zu den andern nur wenig Früchte ansetzten) und bei den nicht gespritzten Bäumen 7,2 % Fallobst.

Sorte	Fall-obst	Wurmiges Fall-obst	Pflück-obst	Wurmiges Pflück-obst	Wurmiges Fall- und Pflückobst zusammen	Von sämtlichen Früchten enthielten den Apfelwickler %	Zahl der Raupen unter den Madenfallen
1. Gespritzt mit 1‰ Uraniagrün (2 Spritzungen):							
Landsberger Rtte. . . .	30	13	1100	39	52	4,60	3
Rievers fr. Pfirsichapfel .	7	3	68	5	8	10,66	—
Grüner Fürstenapfel . .	13	4	340	16	20	5,66	5
			Im Durchschnitt		26,6	6,97	2,66
2. Gespritzt mit ½% Bleiarseniat (2 Spritzungen):							
Grüner Fürstenapfel . .	30	12	491	10	22	4,22	1
Großer Brünner	28	20	570	26	46	7,69	30
Posener Kirschapfel . .	—	—	404	18	18	4,43	5
			Im Durchschnitt		28,7	5,44	12
3. Gespritzt mit 1,5‰ Zabulon (2 Spritzungen):							
Landsberger Rtte. . . .	31	16	240	11	27	9,95	17
Baumanns Rtte.	40	20	138	9	29	16,29	18
Graue französische Rtte. .	9	6	108	6	12	10.25	3
			Im Durchschnitt		22,7	12,16	12,66
4. Ungespritzt:							
Neue Goldparmäne . . .	18	13	550	16	29	5,10	17
Landsberger Rtte. . . .	55	42	618	52	94	13,81	24
Lord Suffield	45	36	260	48	84	27,54	28
Werdersche Wachs-Rtte.	30	25	968	76	101	10,12	30
?	38	25	190	17	42	18,42	15
			Im Durchschnitt		70	14,99	22,80

Die dreijährigen Spritzversuche lassen stets eine gute Wirkung der Arsenspritzungen erkennen. Zugleich zeigen die gefundenen Zahlen, daß der Erfolg der Arsenspritzung bei den einzelnen Sorten sehr verschieden sein kann. Dieses hängt zunächst damit zusammen, daß nicht bei allen Bäumen zur rechten Zeit gespritzt werden konnte, weil verschiedene Sorten zum Versuch herangezogen werden mußten, die zu verschiedenen Zeiten blühten. Es war deshalb nicht möglich, für alle Sorten den richtigen Zeitpunkt des Spritzens zu wählen. Außerdem kommt in Betracht, daß sich der Kelch der einzelnen Sorten nicht in gleicher Weise schließt, und deshalb sich ganz verschiedene Mengen von Arsen am Kelch ansammeln werden. Soweit es ein Vergleich der in „Deutschlands Obstsorten" (Verlag der deutschen Obstbaugesellschaft, Eisenach) beschriebenen Sorten zuläßt, ist die Arsenwirkung bei den Sorten eine gute gewesen, die einen geschlossenen Kelch haben (vgl. Weißer Winter-Taffetapfel und Graue frz. Rtte.), dagegen war die Wirkung schlecht bei den Sorten mit offenem Kelch (vgl. Cellini und Landsberger Rtte.). Im Sommer 1920 wurden 10 Tage nach der zweiten Spritzung je 6 Kelche aus den jungen Früchten herausgeschnitten und nach der Marschschen Methode auf Bildung des Arsenspiegels untersucht. Die Landsberger Rtte. ergab einen schwachen Arsenspiegel, ebenso der Grüne Fürstenapfel, Baumanns

Rtte. dagegen zeigte einen starken Arsenspiegel. Die beiden ersten Sorten hatten bei der zweiten Spritzung den Kelch schon vollkommen geschlossen, die Baumanns Rtte. hatte ihn aber noch offen. Dieselbe Untersuchung nach 20 Tagen ergab bei allen 3 Sorten keinen Arsenspiegel. Hieraus ist zu sehen, wie wichtig es ist, daß sich der Kelch nicht zu früh schließt; nach Ausführung der beiden Spritzungen soll er sich aber möglichst vollkommen schließen. Das große Sortengemisch, das wir in Deutschland nebeneinander vorfinden, ist aus diesem Grunde für den Erfolg der Arsenspritzung gegen den Obstwickler von Nachteil. Bei manchen Obstsorten schließt sich der Kelch nach der Blüte so schnell, daß es genau auf den Tag ankommt, an welchem man die Spritzung vorzunehmen hat. In dieser Beziehung müssen Deutschlands Obstsorten noch näher untersucht werden, um einen vollen Erfolg der Arsenspritzung zu erreichen.

Ob die Wirkung der drei angewandten Arsensalze gleich war, läßt sich aus den obigen Zahlen nicht ersehen. Hierüber gaben Fütterungsversuche Aufschluß, die mit Raupen vom Ringelspinner, Goldafter, großem Fuchs und Kohlweißling ausgeführt wurden. Diese ergaben, daß die Wirkung der verschiedenen Arsensalze ungefähr gleich ist. Die volle Wirkung des Uraniagrüns zeigte sich aber schon nach 1 bis 2 Tagen, während die Wirkung der Bleiarsensalze erst nach 5—6 Tagen voll eintrat. Das Uraniagrün hatte vor den Bleiarsenaten wieder den Nachteil, daß es auch trotz vorschriftsmäßigen Ausspritzens Verbrennungen der Blätter hervorrief. Dieses tritt leicht beim Spritzen gegen den Apfelwickler ein, weil die erste Spritzung sofort nach dem Fallen der Blütenblätter, also wenn das Blattgrün noch empfindlich ist, vorgenommen werden muß. Eine Verbesserung der käuflichen Kupferarsensalze in dieser Beziehung ist deshalb erwünscht.

Die angewandten Arsenlösungen waren sehr billig, 100 l Spritzflüssigkeit kosteten von den im Jahre 1914 eingekauften Mitteln etwa 2 M; für den Baum wurden 3—4 l gebraucht. Abgesehen von den Arbeitskosten entstanden also keine nennenswerten Unkosten. Zum Ausspritzen wurde eine Holdersche Baumspritze angewandt. Am besten sind für diesen Zweck Spritzen mit Rührwerk, weil die Arsensalze wasserunlöslich sind und sich deshalb nach dem Mischen mit Wasser in der Spritze zu Boden setzen. Durch das Spritzen mit Arsensalzen wird man nicht nur den Obstwickler bekämpfen, sondern zugleich auch alle die Insekten, welche sich durch Fressen äußerer Pflanzenteile ernähren, wie z. B. die Raupen des Frostspanners, Ringelspinners, Goldafters usw. Die Raupe des Apfelwicklers geht zugrunde, bevor sie sich in die Frucht eingefressen hat, also bevor sie uns den Schaden verursacht, während sie bei der bisher üblichen Fangmethode mittels Madenfallen erst vernichtet wird, wenn sie ausgewachsen ist, also schon die Frucht ausgefressen hat. Auch dieser Umstand spricht dafür, die Bekämpfung des Apfelwicklers mittels Arsen der Bekämpfung mittels Fanggürteln vorzuziehen.

Fichtenzapfen- und Fichtensamenbewohner Oberbayerns.

Von

Dr. phil. **Georg Holste.**

Mit 15 Abbildungen im Text und 3 Tabellen.

(Aus der zoologischen Abteilung der Bayerischen Forstlichen Versuchsanstalt, München.)

Angeregt durch die Arbeiten Trägardhs[1]), mit denen mich Professor Escherich nach meiner Rückkehr aus dem Felde bekannt machte, und auf Anraten des letzteren begann ich im Anfang 1919 in Oberbayern gesammelte Fichtenzapfen auf ihre Schädlinge zu untersuchen. Die Absicht war zunächst nur, das bisher Bekannte und Gefundene nachzuprüfen und festzustellen, inwieweit das für andere Gegenden und Länder Geltende auch auf Oberbayern zutrifft. Das ist mir denn auch zu einem guten Teile gelungen. Darüber hinaus aber konnte ich auch einige Irrtümer aufklären und glücklicherweise allerlei Neues entdecken. Nur eins habe ich sehr bedauert, nämlich die Unmöglichkeit, mit dem im Institut der Großstadt gezogenen Insektenmaterial nun auch im Freien die nötigen Impfversuche zu machen. Gerade die interessantesten Fragen über Art und Zeitpunkt des Befalls der Fichtenzapfen und die Entwicklung der Schädlinge konnte ich wegen Mangels einer Waldstation nicht ausführen.

Über meine Zuchtmethoden brauche ich kaum etwas zu sagen, und nur auf die diesbezüglichen Ausführungen Trägardhs hinzuweisen. Als Zuchtbehälter für die im Winter und Vorfrühling gesammelten Zapfen dienten sowohl Gläser verschiedenen Formats als auch sogenannte „Amerikaner" aus Pappe mit Glasröhrchen. Der ausgeklengte Samen dagegen wurde in Samenkeimschalen und kleinen Gläschen gesondert aufbewahrt und die Schädlinge daraus gewonnen. Zahlreiche Zapfen wurden bis in ihre einzelnen Teile zerschnitten und untersucht, wodurch es in vielen Fällen gelang, Einblick in die Entwicklungsverhältnisse der Schädlinge und ihrer Parasiten zu gewinnen.

Ich werde im folgenden alle Schädlinge, Parasiten, Kommensalen oder Zufallsgäste der Reihe nach in ungefähr systematischer Reihenfolge behandeln und mich bemühen, nur Tatsachenmaterial zu bringen.

[1]) Undersökningar över Gran -- och Tallkotternas Skadeinsekter av Ivar Trägardh ur Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt Häft 13—14. Stockholm 1917.

Eine angenehme Pflicht erfülle ich, indem ich den Herren Professor Kieffer-Bitche, Dr. Fr. Ruschka-Weyer und Pfarrer Kneissl-Oberalting für ihre freundliche Bereitwilligkeit, mit der sie mich bei der Bestimmung der Gallmücken, Schlupfwespen und Milben unterstützten, meinen aufrichtigsten Dank sage, sowie für ihre sonstigen willkommenen Auskünfte.

Einen Teil der Originalzeichnungen verdanke ich Herrn Kunstmaler Engel-München (Abb. 35 b, c, e, f und Abb. 41) und Herrn Paul Urban-München (Abb. 39), der Rest ist von mir angefertigt, soweit es sich nicht, wie im Text besonders angegeben, um die Wiedergabe von Zeichnungen Trägardhs handelt.

Endlich will ich nicht versäumen, Herrn Professor Escherich für die mannigfache Förderung meiner Arbeit auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

I. *Gastrodes abietis* L. und 2. *Gastrodes ferrugineus* L.

Als ich am 8. März 1919 beim Forsthaus Valepp in Oberbayern einen Rucksack voll frischer Fichtenzapfen, die ich von einigen im Januar windgebrochenen Fichten abgepflückt hatte, im warmen Zimmer des Forsthauses öffnete, stürzten mir daraus etwa 30 Wanzen entgegen, die ich daheim als *Gastrodes abietis* L. bestimmen konnte. Es lag nun zunächst gar nicht in meiner Absicht, mich mit diesen Tieren näher zu befassen, da ich sie, fußend auf den Angaben früherer Autoren, nur für Wintergäste der Zapfen hielt. Mehr zufällig konnte ich aber während anderer Untersuchungen die Entwicklung dieser Wanze verfolgen und einige Beobachtungen über ihre Lebensweise machen. Auch die zweite deutsche Art dieser Gattung *Gastrodes ferrugineus* L. fand ich später in den Fichtenzapfen, und da beide Arten recht auffällige Bewohner der Zapfen sind, will ich im folgenden doch etwas näher auf sie eingehen.

a) Systematik und Morphologie.

Die Gattung *Gastrodes* Westw. gehört zur Familie der *Lygaeidae* oder Langwanzen und enthält nur zwei deutsche Arten *abietis* L. und *ferrugineus* L. (= *grossipes* de Geer). Betreffs Synonyme und Literatur verweise ich auf Oshanin: Verzeichnis der paläarktischen Hemipteren' I, 1906, S. 386 u. 387. Fiebers (1861) Beschreibung der Gattung, der er den Namen *Homalodema* gab, und der Arten, hebt die charakteristischen Merkmale kurz und prägnant hervor und ermöglicht eine leichte und sichere Bestimmung. Yoakimov gibt 1915 eine ausführliche, fast sechs Druckseiten umfassende Beschreibung beider Arten in bulgarischer Sprache, die außer einigen kleineren Unterscheidungsmerkmalen nichts Neues bringt. Es genügt deshalb, Fiebers Beschreibung mit einigen Ergänzungen wiederzugeben:

Gattung *Gastrodes* Westw

Körper länglich-eiförmig, platt, vorn verschmälert, glatt, kahl, tiefgrob punktiert. Kopf länglich fünfeckig, von der Seite schmal, länglich dreieckig, sanft gewölbt. Augen klein, halbkugelig, an den langen Seiten etwas von den dem Kopf anschließenden Halsecken entfernt. Die beiden Nebenaugen auf dem Scheitel nahe dem Rande des Pronotums. Fühler 4gliedrig. Schnabelwurzel so lang als der Kopf, 2. Glied das längste, über $1^1/_2$ mal so lang als das erste, 4. Glied sehr kurz, Schnabel bis auf die Mitte der Hinterbrust reichend. Pronotum trapezförmig, nach vorn schnell sehr verschmälert $v:h = 1:4$; $l:h = 7:10$; nur an der Hinterhälfte über die Schulterecke außen blattartig bogig; an der vorn sehr verengten, etwas ausgebauchten Vorderhälfte nur schneidigkantig. Vorderrand bogig ausgeschweift, Hinterrand fast gerade, Seiten sanft geschweift. Zellhaken auf der Unterrippe, Membran mit 4 geschwungenen Rippen. Schild klein, gleichseitig-dreieckig. Mittelbrust kurz, gewölbt, mit breiter, länglicher Rinne bis in den Xyphus. Hinterbrust rautenförmig, vertieft, kielrandig. Alle Hüftpfannen am Hinterrande der Bruststücke ausgeschnitten. Vorderschenkel breit, zusammengedrückt, unten zum Teil oder ganz gerade, kantig, kleinzähnig, beim ♂ mit ein oder zwei entfernten

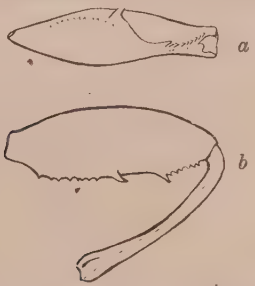


Abb. 30 A. *Gastrodes abietis* L. ♂. a Vorderer Oberschenkel mit gebogenem Mittelzahn und Zahnlücke; b Vorderer Oberschenkel mit stumpfwinklig gekrümmtem Schienbein.

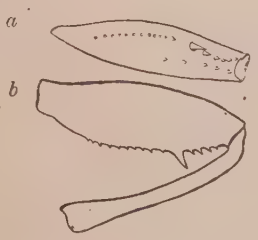


Abb. 30 B. *Gastrodes abietis* ♀. a Vorderer Oberschenkel b desgleichen mit Schienbein.

größeren Zähnen bewehrt, beim ♀ weniger breit mit nur einem großen Zahn vorn. Drei Fußglieder an allen Beinen, letztes mit zwei Krallen und zwei Haftlappen. Kopf, Bruststücke und Schild schwarz. Pronotum schwarz, hinten rost- oder zimmetbraun wie alle Beine, der Hinterleib, die Pfannenseiten und der Hinterrand der Vorderbrust.

Gastrodes abietis L. (Abb. 35 f ♂.)

Fühler schwarz, Glied 1 braunrot. Kopf springt zwischen den Augen mehr vor als bei *ferrugineus*. Corium zimmetbraun, Grundhälfte und der Clavus bräunlichgrau, vor der Coriummitte innen ein Querfleck mit einem Streif an der Naht schwarz. Membran rauchbraun, der Grundwinkel und eine schmale abgekürzte Binde nahe am Grunde weiß beim ♂. Vordere Hälfte der Vorderschenkel des ♂ außen von dem hakig nach oben gebogenen Mittelzahn an ausgeschweift und mit Zahnlücke, hinter demselben geradkantig kleinzahnig. Schienbein des ♂ in der Mitte stumpfwinklig gekrümmt, Grundhälfte verdickt (Abb. 29). Körperform im allgemeinen etwas schlanker als bei *ferrugineus*. Länge des ♂ 5,8 bis 7,7 mm, des ♀ 5,8—7,4 mm, doch werden die extremen Werte nur in Ausnahmefällen erreicht. Durchschnittlich sind die ♂♂ etwas größer als die ♀♀. Größte Breite des Abdomens 2,6—3 mm, des Pronotums 2—2,3 mm.

Leichter als an den verschieden gezähnten Vorderschenkeln (Abb. 30 A ♂, Abb. 30 B ♀), deren Bezahnung zudem ziemlich variiert. — Ich fand sogar ein ♂ mit einem typisch männlich und einem typisch weiblich bezahnten Vorderschenkel! — sind ♂♂ und ♀♀

an der verschiedenen Ausbildung der letzten Abdominalsegmente zu unterscheiden (Abb. 31a ♂, b ♀). Die Geschlechtsorgane der überwinternden Tiere zeigen Abb. 32a ♂, b ♀, eine längsdurchschnittene, eigenartig geformte Begattungstasche Abb. 33.

Gastrodes ferrugineus L.

Fühler braunrötlich, dicker als bei *abietis*. Vordere Hälfte des Pronotums dichter punktiert als bei *abietis*. Halbdecken einfarbig braun. Membran einfarbig gelblichbraun, mit einzelnen gelblichen Rippen (♂). Vorderschenkel breit, untere Kante ganz gerade, kleinzahnig, vorn ein großer Zahn, vor ihm keine Zahnlücke. Schienbein gerade, gleich dick, nur am Grunde krumm (Abb. 34). Unterseite und Anhänge bedeutend dunkler als bei *abietis*. Länge 6,6—7 mm, größte Breite des Abdomens 3,1 mm, des Pronotums 2,3 mm.

b) Vorkommen und Verbreitung.

Ökologische und geographische Angaben über die beiden Gastrodes-Arten finden sich an zahlreichen Stellen einer weitzerstreuten Literatur.

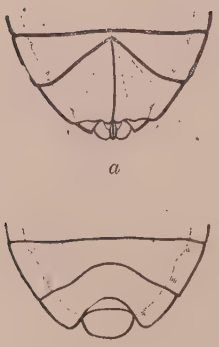


Abb. 31.
a Ventralseite des Abdomens von *Gastrodes abietis* L. ♂; b desgleichen vom ♀.

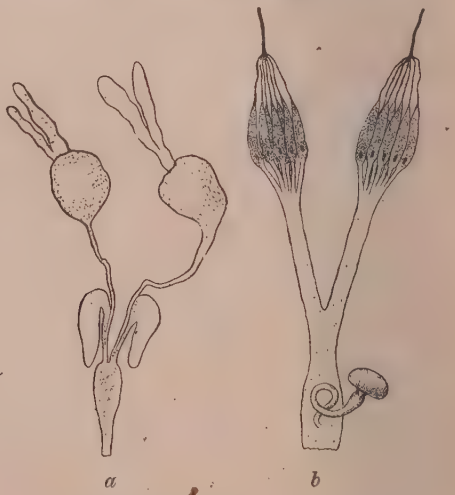


Abb. 32.
a Männliche Geschlechtsorgane von *Gastrodes abietis* L.; b Weibliche Geschlechtsorgane von *Gastrodes abietis* L.

Eine kurze Übersicht über die Funde in Deutschland verdanken wir Hueber (1893). Oshanins Verzeichnis der paläarktischen Hemipteren (1906) berücksichtigt hauptsächlich die Arbeiten beschreibenden Inhalts, dagegen weniger die Lokalfaunen.

Reuter (1908) legte ganz besonderen Wert auf die ökologischen Angaben und vervollständigte sein Literaturverzeichnis gerade nach dieser Seite hin. Seine Zusammenfassung über Vorkommen und Verbreitung der beiden Arten sei im folgenden kurz wiedergegeben:

Gastrodes abietis L.: „Weit verbreitet, nördlich bis 70 Grad (Alten in Norwegen) östlich bis nach Kaukasien. Lebt vorzüglich auf *Picea excelsa*, auch aber in Frankreich, Ungarn und der Moldau auf *Abies alba* (Reiber et Puton, Horvath in Litt.,

Montandon), und ist in Schottland auf *Pseudotsuga douglasi* angetroffen worden (Norman). Überwintert unter der Rinde und nach den Angaben verschiedener Verfasser besonders zwischen den Schuppen der abgefallenen Zapfen, „von welchen die Insekten oft in mehreren Hunderten von Exemplaren herausfallen" (Montandon, d'Antessanty, Edwards, Norman). Dieser Winterwohnort war schon im Jahre 1775 bekannt (Koelreuter, Reuter). Fuß fand die Art im Mai unter alter Weidenrinde, im Juli unter Fichtenrinde und im August in alten Tannen und Fichtenzapfen, Schouteden hat sie in Belgien auf *Juglans* gefunden."

Gastrodes ferrugineus L.: „Wohl überall verbreitet, wo Föhren wachsen; besonders auf *Pinus silvestris* und *Larix europaea* vorkommend und oft in den Lärchenzapfen sich aufhaltend (Handlirsch in litt.), ist die Art auch auf *P. nigra* im adriatischen Gebiete gefunden worden (Horvath). Nach Fuß kommt sie in alten Föhrenzapfen vor, auch Horvath (in litt.) hat sie in solchen angetroffen. Weniger oft als auf Föhren und Lärchen lebt sie im Gegensatz zu den vorigen auf *Picea;* sie ist auf *P. excelsa* in Finnland und nach Aßmann in Schlesien gefunden und auf diesem Baum in Dänemark be-

Abb. 33. Längsdurchschnittene Begattungstasche von *Gastrodes abietis* L.

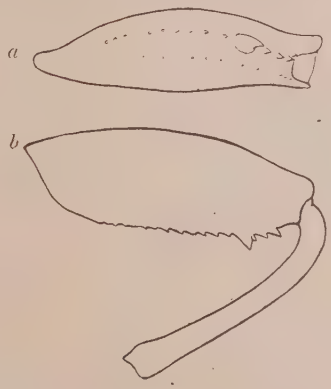


Abb. 34. *Gastrodes ferrugineus* L. ♂.
a Vorderer Oberschenkel; b desgleichen mit Schienbein.

obachtet worden (Schiödte). In Frankreich auf *Abies alba* (Reiber et Puton, Olivier), in Mähren auf Kiefer-, Fichten- und Lärchenstämmen (Spitzner). Überwintert unter der Rinde. Wüstnei hat sie einmal im Mai an einer blühenden *Betula* und Siebke auf den Blättern von *Sorbus aucuparia* gefangen, wahrscheinlich ganz zufällig."

Yoakimov fand merkwürdigerweise *abietis* auf Kiefern, *ferrugineus* unter der Rinde von Buchen.

Hueber bringt Literaturangaben über das Vorkommen von *abietis* und *ferrugineus* in Bayern (Regensburg, Aschaffenburg, Freising, Bamberg), Württemberg, Mecklenburg und Schlesien. Gefunden wurde *abietis* besonders an Fichten, seltener an Weißtannen und bei beiden Pflanzen hauptsächlich in den Zapfen, in denen sie überwintern, aber auch unter der Rinde; in der Ebene und im Gebirge, hier nicht so selten als *ferrugineus*.

Schumacher berichtet 1918 über das Vorkommen beider Arten im Urwalde von Bialowies in abgefallenen Zapfen der Fichte. Während sie nach ihm in der Fichtenregion der Niederlausitz verbreitet sind, gehören sie bei Berlin zu den Seltenheiten. Sch. zitiert auch eine Stelle aus Kölreuter, nach der die Kreuzschnäbel den Wanzen eifrig nachstellen sollen. Ich konnte diese Beobachtung Kölreuters leider nicht durch Untersuchung des Mageninhalts von Kreuzschnäbeln nachprüfen, fand aber häufig Fichtenzapfen, die von Kreuzschnäbeln zerhackt waren.

Ich selbst habe *abietis* in Hunderten von Exemplaren in den Fichtenzapfen gefunden, in wenigen Exemplaren auch an der Weißtanne. Doch möchte ich über die Häufigkeit ihres Vorkommens an Abies kein Urteil fällen, da ich zu wenig Weißtannenzapfen auf ihr Vorhandensein untersucht habe. Wo immer ich auch Fichtenzapfen vom 20. Februar bis 14. April 1919 sammelte oder von den Forstämtern zugesandt erhielt, konnte ich *abietis* feststellen (Hohenschäftlarn, Forstenrieder Park, Indersdorf, Harlaching, Egern, Enterrottach, Valepp, Josephthal, Fall, Isen, Berchtesgaden, Hohenlinden bei Ebersberg und Siegsdorf). Desgleichen enthielten sie Zapfen, die im Oktober und November bei Freising, Schwaikheim i. Württemberg und im Forstenrieder Park beim Forsthaus Kasten eingetragen wurden.

Die Wanzen überwintern in den Zapfen auf den Bäumen. Das erhellt schon daraus, daß in ganz frisch abgefallenen Zapfen immer mehr gefunden werden, als in solchen, die schon etwas länger liegen. In ganz einwandfreier Weise konnte ich die Überwinterung auf den Bäumen Mitte Januar 1920 im Forst Kasten feststellen. Dort pflückte ich von kurz vorher durch einen Sturm umgebrochenen Fichten mehrere hundert Zapfen ab und untersuchte davon eine isolierte Probe von 140 Zapfen. Sie beherbergte nicht weniger als 1151 *G. abietis* und 43 *ferrugineus*, d. h. jeder Zapfen durchschnittlich mindestens 8 *abietis* und 0,3 *ferrugineus*. Danach kann man wohl mit Recht *abietis* als gemeines Fichteninsekt betrachten.

G. ferrugineus ist nach Hueber über ganz Deutschland verbreitet. Immer wird die Häufigkeit ihres Vorkommens auf Föhren, besonders auf zapfenreichen Ästen derselben betont; daneben lebt sie aber auch nicht selten auf Tannen und Fichten, in Mecklenburg auch besonders unter der Rinde von Lärchen und überwintert in Schlesien sogar unter Platanenrinde. In der Ebene und im Gebirge, im Frühjahr und Herbst, wohl auch im Winter unter Rinde, in der Ebene häufiger als im Gebirge.

Ich fand die ersten drei *ferrugineus* im Oktober 1919 in frisch gefallenen Fichtenzapfen beim Forsthaus Kasten im Forstenrieder Park und einmal aufmerksam geworden, kurz darauf an demselben Orte weitere 17 Exemplare in 150 Zapfen, die außerdem noch 126 *abietis* enthielten, also 12% *ferrugineus* und 88% *abietis*. Zwei Exemplare erhielt ich auch aus der Gegend von Stuttgart, wo sie mit *abietis* in denselben Fichtenzapfen lebten. Endlich gewann ich zwei Exemplare aus abgefallenen Zapfen der Weymouthskiefer bei Freising.

Die Frage, ob *abietis* mehr Gebirgs-, *ferrugineus* mehr Flachlandsbewohner ist, ließe sich nur auf Grund eines weit größeren Materials entscheiden, als mir zur Verfügung steht. Möglicherweise erklärt sich diese Behauptung aber daraus, daß die typische Nährpflanze von *abietis* die Fichte mehr in gebirgigen Gegenden, die von *ferrugineus* die Föhre mehr in den sandreicheren Gegenden verbreitet ist.

Nach Reuter sind die beiden *Gastrodes*-Arten reine Nadelbaumbewohner, gehören also zu seiner dritten Kategorie, der die Coniferen bewohnenden Hemipteren, die er wie folgt charakterisiert: „Arten, die ausschließlich (oder fast ausschließlich) auf Coniferen leben und hier ihren Entwicklungszyklus durchlaufen.“ Als Nadelholzbewohner verraten sie sich auch durch ihre Färbung, denn Reuter hält die rostbraune (= *ferrugineus*) Farbe für eine Anpassungsfarbe, sei es durch die Nahrung oder in Anlehnung an die Farben der Umgebung bedingt, die bei zahlreichen Coniferen — Hemipteren in verschiedener Nüancierung immer wiederkehrt: schmutziggelb (*luridus*), schalgelb (*testaceus*), rostbraun (*ferrugineus*), zimmetbraun (*cinnamommeus*) und pechbraun (*piceus*). Nach Reuter ist die typische Nährpflanze für *abietis Picea*, für *ferrugineus Pinus*. Daneben kommt *abietis* auf *Abies* und *ferrugineus* auf *Picea*, *Abies* und *Larix* vor.

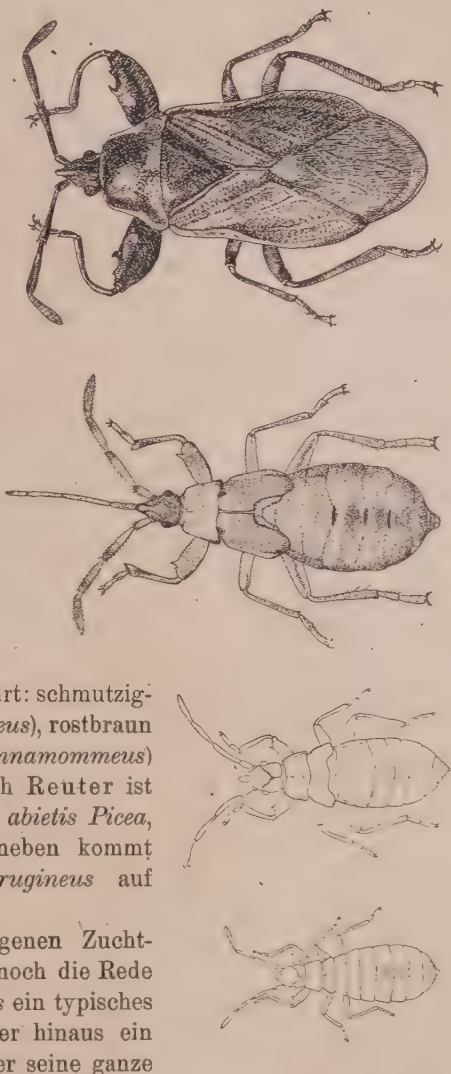


Abb. 35. *Gastrodes abietis* L. 1.—5. Larvenstadium und Imago ♂. 7fache Vergrößerung.

Auch nach meinen eigenen Zuchtversuchen, von denen später noch die Rede sein wird, ist wenigsten *abietis* ein typisches Fichteninsekt. Ob sie darüber hinaus ein reiner Zapfenbewohner ist, der seine ganze Entwicklung wie im Laboratoriumsversuch auch in der freien Natur in den Fichtenzapfen durchläuft, bedarf noch der Nachprüfung.

c) Beschreibung der Larvenstadien von *Gastrodes abietis* L.

I. Larvenstadium. (Abb. 35 a und 36.) Die Grundfarbe des Tieres ist hellrot. Am Kopf sind nur die Augen und eine mittlere Stirnlinie schön rot gefärbt. Auf den

Thoraxsegmenten konzentriert sich die Färbung mehr auf die Ränder der Segmente. Auf dem kräftiger gefärbten Abdomen fallen besonders zwei hochrote mediane Flecken (Drüsen) auf dem 4. und 5. Segment auf. Sämtliche glasig durchscheinenden Anhänge sind nur ganz schwach gefärbt. Der auffallend große Kopf ist durch das starke Chitin bräunlich getönt. Die Thoraxsegmente heben sich durch ihre Größe und kräftige Chitinisierung merklich vom Abdomen ab. Der Prothorax ist besonders kräftig. Vorderer Oberschenkelrand des ersten Beinpares ist mit einem starken Zahn bewehrt. Überall zwei Tarsenglieder, letztes mit zwei Klauen. Rüssel viergliederig. Rostrum, Fühler und Beine mäßig behaart, Körper fast nackt. Länge 1,6 mm. Infolge zu starker Hervorhebung der Segmentgrenzen erscheint die Larve in der Abb. 36 härter und stärker chitinisiert, als der Wirklichkeit entspricht.

Bei den Stadien II = 2,5 mm und III = 3,4 mm (Abb. 35 b und c) tritt die Größe des Kopfes im Verhältnis zu dem umfangreichen Abdomen mehr zurück. Die Konturen des Pro- und Mesonotums gewinnen ein schärferes Gepräge, zumal die Hinterecken des letzteren springen stärker vor.

Das IV. Stadium 4,35 mm (Abb. 35 d) läßt die Flügelansätze des Mesonotums deutlicher erkennen, auch das Pronotum nähert sich schon mehr seiner definitiven Trapezform. An den Vorderschenkeln sind außerhalb des kräftigen Mittelzahns noch vier kleinere Zähne aufgetreten. Die Augen sind kräftig rot. Das Chitin an Kopf, Thorax und Extremitäten hat eine braunnen Ton, der besonders am Kopf und den Endgliedern der Anhänge hervortritt. Die weißen Kopfnähte und eine helle Mittellinie auf Pro- und Mesonotum, die sich auch in den jüngeren Stadien schon bemerkbar machen, heben sich hier besonders scharf ab. Den Rücken des Abdomens beherrschen die tiefroten Drüsen des 4. und 5. Segments wie in sämtlichen anderen, so auch im IV. Stadium. Die breiten, spaltförmigen Drüsenmündungen am Hinterrand des 3., 4. und 5. Abdominalsegments heben sich durch ihre dunkelbraune Färbung noch schärfer ab als in den Stadien II und III. Die Hinterleibspitze ist rauchbraun gefärbt.

Abb. 36.

Mit dem V. Stadium 6,1—6,4 mm (Abb. 35 e) hat sich die Larve in ihrem ganzen Habitus der Imago bedeutend genähert. Die Färbung und Stärke des Chitins am Kopfe, Thorax und Anhängen gleicht freilich noch ganz dem IV. Stadium; ebenso zeigt auch das Abdomen im wesentlichen das gleiche Bild. Nur in der Ausbildung der letzten Segmente zeigen sich neue Differenzierungen, die die endgültige Ausbildung der Geschlechtsorgane vorbereiten. Die Augen sind noch rot gefärbt, die Bezahnung der Vorderschenkel ist etwas fortgeschritten. Das Halsschild hat deutlich Trapezform angenommen, seine Seiten sind in ihrer ganzen Länge deutlich gerandet. Das Schildchen hebt sich als solches noch nicht deutlich ab. Vielmehr bildet es noch mit den Elytrenscheiben eine einzige Chitinplatte. An den späteren Seitenrändern des Schildchens springen die Elytren und unter ihnen die etwas kürzeren Alae als blattartige Häute nach hinten vor. Ein mittleres Stück der Flügel bleibt von den Flügeldecken unbedeckt. Ocelli sind auch hier wie bei allen anderen Larvenstadien nicht vorhanden, Tarsen wie bei sämtlichen Larvenstadien zweigliedrig, nicht wie bei der Imago dreigliedrig.

d) Zuchtergebnisse.

Die erste Larve fand ich am 29. März 1919 an Zapfen von Valepp, die am 15. März ins warme Zimmer gestellt waren. Da nach Untersuchung von Imagines im November die Geschlechtsorgane im Herbst

nicht mehr reifen, die Eiablage also erst im Frühjahr erfolgt, kann das Eistadium dieser erstgefundenen Larve nur gute zwei Wochen gedauert haben. Die Hauptmasse der Larven erschien in den besonders ergiebigen Zuchten von Berchtesgaden 10.—13. Mai, von Ebersberg 12.—19. Mai und Siegsdorf ab 10. Mai. Ebenso wurden in einer Zucht von Valepp am 14. Mai eine und von Fall am 10. und 14. Mai je zwei Larven gefunden. Die jungen Larven verlassen demnach normalerweise die Eihüllen im zweiten Drittel des Monats Mai. Die am 29. März 1919 aus der Warmzimmerzucht von Valepp erhaltene erste Larve ist also etwa $1^1/_2$ Monate früher erschienen, ein Zeichen, daß auch im Freien der Beginn der Entwicklung stark von der Temperatur abhängig sein wird. Ein am 10. Mai mit wenigen Larven, die an eine junge Fichte gesetzt wurden, angestellter Zuchtversuch, schien zu mißglücken. Einige Larven versuchten zwar die vorjährige Nadel anzubohren, nach wenigen Tagen aber waren alle Tiere dieses Versuches tot und eingetrocknet. Später wurden dann immer wieder neue Tiere je nach ihrem Erscheinen in den Zuchten an diese Fichte gesetzt, die zusammen mit einer Anzahl Fichtenzapfen in einem Glaszylinder eingeschlossen war. Von diesen Tieren fand dann wenigstens ein Teil die nötigen Existenzbedingungen und entwickelte sich durch die verschiedenen Häutungen bis zur Imago.

Das zweite Larvenstadium beobachtete ich zum ersten Male am 26. und 27. Mai und dann zahlreicher am 2. Juni in der Siegsdorfer Zucht. Jetzt nachträglich, wo ich die einzelnen Larvenstadien besser zu unterscheiden verstehe, erscheint es mir auch möglich, daß an diesem 2. Juni schon einzelne Larven des dritten Stadiums vorhanden waren. Am 12. Juni lebten gleichzeitig Larven des II. III. und IV. Stadiums, von deren letzterem am 25. Juni noch ein Exemplar vorhanden war. Das V. durch deutliche Flügelstummel ausgezeichnete Stadium war in der Zeit vom 24. Juni bis 13. Juli zu beobachten.

Die erste Imago schlüpfte am 25. Juni, die letzte am 13. Juli. Drei junge Imagines hatten sich in einem Glaszylinder entwickelt, der nur Fichtenzapfen enthielt. Daraus ergibt sich, daß die Wanze ihre ganze Entwicklung an den Fichtenzapfen durchmachen kann und an und in ihnen die nötige Nahrung findet. Ob dieses aber die natürliche Lebensweise ist, erscheint noch sehr zweifelhaft. Meine Untersuchungen über die Nahrung der Imagines wie der Larven führten zu keinem befriedigenden Ergebnis. Während des Winters scheinen die Imagines nur das Bedürfnis nach Wasseraufnahme zu haben. Jedenfalls sogen sich jedesmal die Wanzen sofort voll Wasser, wenn sie eine Zeitlang trocken aufbewahrt waren. Ein Anstechen von Nadeln der Fichten konnte ich sowohl bei Larven als bei Imagines beobachten. Letztere sogen auch an frischen Wundstellen der Rinde. Tierische Nahrung (aus den Zapfen geschlüpfte Insekten) nahmen sie nicht an. Meine Beobachtungen genügen aber nicht zu einer sicheren Entscheidung über die Frage der Ernährung.

Die überwinternden Imagines sterben sämtlich nach der Eiablage ab. Am 10. Mai fand ich an Zapfen von Indersdorf noch zwei und am 15. Mai in solchen von Siegsdorf auch noch zwei lebende Imagines, die letzte starb am 10. Juli 1919.

Literaturverzeichnis zu *Gastrodes abietis* L. und *ferrugineus* L.

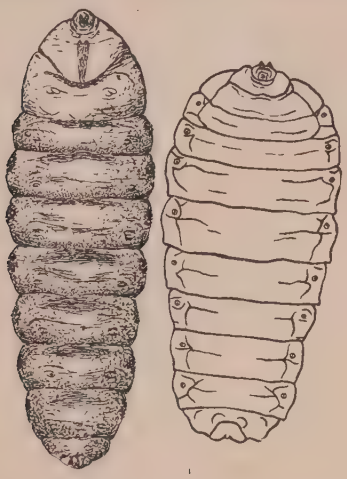
Fieber, F. X., Die europäischen Hemiptera. S. 187. Wien 1861. (Bestimmungstabelle!)
Hueber, Th., Fauna germanica. Die Wanzen *(Hemiptera heteroptera)*. Familie IV *Lygaeides*. S. 146—150. 1892. (Literatur, Verbreitung, Fundorte.)
Oshanin, B., Verzeichnis der paläarktischen Hemipteren. I. Bd. *Heteroptera*. S. 386 und 387. St. Petersburg 1906—1909. (Literatur und Verbreitung.)
Reuter, O. M., Charakteristik und Entwicklungsgeschichte der Hemipteren-Fauna der paläarktischen Coniferen. Helsingfors 1908. (Ausführliches Literaturverzeichnis mit besonderer Berücksichtigung der Lokalfaunen, Verbreitung und Fundorte.)
Yoakimov, D., Materiaux pour servir à l'étude de la faune entomologique de Bulgarie. Hemiptera. S. 233—239. Sophia 1915. (Ausführliche Beschreibung der Arten.)
Schumacher, F., Wanzen als Bewohner von Coniferenzapfen in: Deutsche Entomologische Zeitschrift 1918. S. B. 406.

3. *Plemeliella abietina* Seitner. (Die Fichtensamengallmücke.)

Die ausgezeichneten Untersuchungen Seitners kann ich in allen Einzelheiten bestätigen und habe ihnen nur ganz wenig hinzuzufügen. Nur ein kleinerer Teil von den Hunderten typisch stark gedrehter, befallener Samen, die ich fand, waren matt hellbraun, es überwogen die schwarzen bis schwarzbraunen, dazwischen gab es alle Übergänge. Die rötliche bis gelbe Larve ist durch ihre Farbe, die schraubenschlüsselförmige Brustgräte, den auf der Dorsalseite durchschimmernden Darminhalt und dadurch, daß sie auffälligerweise ventral-konvex gekrümmt im Samen liegt, der bei erwachsener Larve völlig leer gefressen ist (im Gegensatz zu *Megastigmus abietis* Seitner, wo stets eine Samenhauthaube im spitzen Teil des Samens unversehrt bleibt), von den anderen bisher bekannten Fichtensamen bewohnenden Larven sofort zu unterscheiden. Abbildung 37 a zeigt eine ausgewachsene Larve von der Dorsalseite, wobei der durchschimmernde Darmkanal nicht mitgezeichnet ist. Vor der Verpuppung stößt die Larve den Darminhalt aus, verliert ihre bisher deutlich abgeflachte Form, wird drehrund und streckt sich, während Kopf- und Hinterende eine glasige Färbung annehmen. Eine solche verpuppungsreife, gequollene Larve zeigt Abbildung 37 b von der Ventralseite. Abbildung 38 zeigt eine *Plemeliella*-Puppe, die auf den ersten Blick von der Puppe der *Perrisia* zu unterscheiden ist.

Mit Rücksicht auf Trägardhs Untersuchungen über *Perrisia strobi* und seine Annahme von zwei verschiedenen Larvenstadien dieser Gallmücke stelle ich hiermit ausdrücklich fest, daß ich die Larven von *Plemeliella abietina* stets nur in den Samen der Fichte gefunden habe, oder aber sie arbeiteten sich in seltenden Fällen aus den geklengten Samen heraus. Dementsprechend fand die Verpuppung gewöhnlich in

den Samen statt, seltener im Freien. Letzteres vermochten auch verpuppungsreife Larven zu tun, die aus den Samen herauspräpariert waren. Nie aber fand ich irgend einen Anhalt dafür, daß die nichtgeklengten, also noch in den Zapfen sitzenden Samen von den *Plemeliella*-Larven verlassen wurden, diese sich in den Zapfenschuppen nochmals häuteten und dann in einem Cocon verpuppten. Trägardh macht eben fälschlicherweise die von ihm gefundenen *Plemeliella*-Larven, die er nicht als solche erkannte, weil er keine Imagines findend an deren Vorkommen in Schweden zweifelte, zum früheren Larvenstadium der *Perrisia strobi*. (S. auch diese.)



b *a*

Abb. 37. *Plemeliella abietina* L. a Erwachsene Larve in Dorsalansicht; b Verpuppungsreife Larve in Ventralansicht.

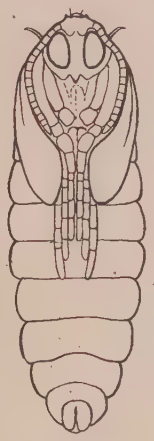


Abb. 38. *Plemeliella abietina* Seitner, Puppe.

Die Fichtensamengallmücke scheint über ganz Oberbayern verbreitet zu sein, denn ich fand sie im Material von Valepp, Indersdorf, Isen, Ebersberg, Fall, Siegsdorf und Diessen.

Einzelne Zapfen von Isen enthielten 13, 22, 1, 68, 7, 3, 39, 17, 68 *Plemeliella*-Larven. Ein Zapfen von Indersdorf enthielt 152 scheinbar gesunde Samen, 118 taube, verharzte oder von *Ernobius abietis* zerfressene und 30 mit *Plemeliella* befallene, das wären also 10 %. Eine Samenprobe von Diessen aus der Samenklenge der Gefangenenanstalt Laufen vom 30. April 1920 zeigte 82 % scheinbar gesunde Samen, 5,8 % taube oder vertrocknete, 6 % mit *Ernobius*-Fraß, 3,8 % mit *Megastigmus abietis* Seitner und 2,4 % mit *Plemeliella abietina* Seitner. Tabelle 1 gibt die Resultate von zwei Zuchten typischer Gallmückensamen wieder, die am 24. Juni 1919 geklengt und angesetzt wurden. Die Zapfen der Ernte 1918 entließen im Frühjahr 1920 nur etwa 11 % (Zucht XIII) und 35 % (Zucht XXIII) Gallmücken, während der Rest überliegt oder Parasiten enthält oder vorzeitig abstirbt. Es scheint übrigens, daß die *Plemeliella*

Tabelle 1. Ergebnisse zweier Fichtensamenzuchten XIII Indersdorf und XXIII Isen von *Plemeliella abietina* Seitner und ihren drei Parasiten *Platygaster contorticornis* Rtzb., *Aprostocetus strobilanae* Rtzb. und *Torymus azureus* Boh.

Datum	Zucht XIII		Zucht XXIII							
	Plemeliella abietina Seitn.		Plemeliella abietina Seitn.		Torymus azureus Boh.		Aprostocetus strobilanae Rtzb.		Platygaster contorticornis Rtzb.	
1920	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
14. 2.	1									
26. 2.	1									
29. 2.	1									
1. 3.		1								
4. 3.		2								
5. 3.		1								
12. 3.	1	1								
21. 3.	1	1								
22. 3.		1								
23. 3.		1								
27. 3.	1									
28. 3.	1									
31. 3.		1								
2. 4.		3								
3. 4.		1								
4. 4.			16	9[1])						
5. 4.		2	7	7						
6. 4.			5	14						
7. 4.	1	1	8	14						
8. 4.	1	1	6	12						
9. 4.			6	9						
10. 4.	1		8	8						
13. 4.	5	1	6	18						
14. 4.	2									
15. 4.			1							
14. 5.					1	1 u. 1 ♀ Puppe				
16. 5.					2					
17. 5.						1				
20. 5.					1					
22. 5.						1				
24. 5.					1	2				
25. 5.					2	3				
27. 5.						2				
22. 8.							1			
26. 8.							2	1		
18 9.								2		1[2])

[1]) Am 31. 3. war noch kein Exemplar geschlüpft, von den am 4. 4. vorhandenen waren 6 ♂ bereits tot.

[2]) Es ist nicht ausgeschlossen, daß einzelne *Platygaster contorticornis* Rtzbg. schon im Winter 1919/20 aus der Zucht XXIII geschlüpft sind. Beim Abschluß der vorliegenden Arbeit gingen die Zuchten XIII und XXIII noch weiter. Im Jahre 1921 schlüpften bis zum 15. 6. nur 4 *Plemeliella* und 1 *Torymus*. Die Mehrzahl der *Plemeliella*-Larven überliegt nochmals.

gegen Austrocknen empfindlicher ist als ihr Parasit *Torymus azureus*, denn eine bis 21. Januar 1920 völlig trocken aufbewahrte Samenprobe lieferte keine einzige *Plemeliella* aber im Mai noch zwei *Torymus*.

Literatur.

Seitner, M., Die Fichtensamengallmücke *(Plemeliella abietina)* in: Zentralblatt für das gesamte Forstwesen. 34. Jahrg. Wien 1908. S. 185—190.

4. *Perrisia strobi* Winnertz. Die Fichtenzapfenschuppengallmücke.

(Abb. 39 ♀.)

Die Fichtenzapfenschuppengallmücke hat früheren Untersuchern schon viel Kopfzerbrechen bereitet, weil immer wieder Verwechslungen mit der Fichtensamengallmücke (*Plemeliella abietina* Seitner) stattfanden. Auch

Abb. 39.
Perrisia strobi Winnertz ♀.

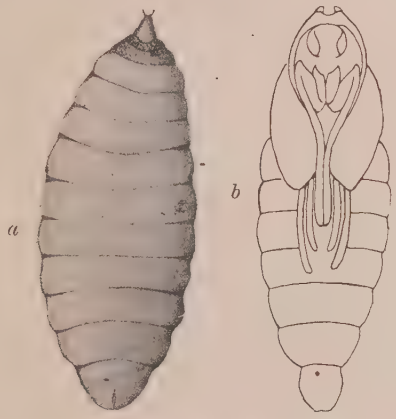


Abb. 40. *Perrisia strobi* Winnertz.
a Larve; b Puppe. (Nach Trägardh.)

Trägardh ist es bei seinen eingehenden Untersuchungen nicht gelungen, die tatsächlichen Entwicklungsverhältnisse klarzustellen. Auch er verfällt in den Fehler seiner Vorgänger und kommt von falschen Voraussetzungen ausgehend zu verkehrten Schlüssen über die Entwicklungsweise dieser Gallmücken. Ich halte es deshalb für unbedingt nötig, diese Irrtümer, wie ich überzeugt bin, endgültig richtig zu stellen auf Grund meiner eigenen Untersuchungen.

Ich beginne mit einem historischen Rückblick, wie er sich bei meiner heutigen Erkenntnis der Entwicklung der beiden in Frage kommenden Gallmückenarten ergibt.

Winnertz beschrieb die von Kaltenbach aus Fichtenzapfen gezogene Fichtenzapfenschuppengallmücke unter dem Namen *Cecidomyia strobi*. Kaltenbach stellte die Verpuppung der Larven dieser Mücken in weißen Cocons fest und das Schlüpfen der Imagines im Mai. Nitsche fand die Larven der Fichtensamengallmücke *(Plemeliella abietina* Seitner) in den Samen, konnte aber keine Imagines daraus gewinnen. Dr. Kihlmann fand nach Sahlberg viele Fichtensamen mit Fliegenlarven, also mit solchen der Fichtensamengallmücke. Sahlberg selbst fand zahlreiche Samen mit Puppen, aus denen

Tabelle 2.

Gesamtergebnis meiner Zapfenzuchten von *Perrisia strobi* Winn.

Datum	♂	♀	♂ u. ♀	Sa.
30. 3.		1	1	2
31. 3.	2			2
7. 4.			4	4
8. 4.	3	56		59
10. 4.	49	4		53
12. 4.	5	6		11
29. 4.	138	87		225
5. 5.	26	101		127
8. 5.	3	56		59
9. 5.	137	59	12	208
10. 5.		31	51	82
11. 5.			26	26
12. 5.	1	12	25	38
13. 5.			8	8
14 5.		2	7	9
15. 5.			2	2
Summe	364	415	166	945

er Ende März Anfang April die fertigen Insekten zog, also Fichtensamengallmücken. Er irrt aber wenn er schreibt: „Die Imagines stimmen vollkommen mit der Beschreibung überein, die Winnertz ... gibt." Denn Winnertz beschrieb ja die Fichtenzapfenschuppengallmücke. Oder aber Sahlberg verglich nicht seine aus den Puppen der Fichtensamen gewonnenen Gallmücken mit der Winnertzschen Beschreibung, sondern solche, die er aus den weißen Cocons in den Zapfenschuppen zog. Er fand nämlich auch diese, und seine Beschreibung der Puppe paßt für die Fichtenzapfenschuppengallmücke. Lampa fand sowohl die Larven in den Samen als auch die weißen Cocons in den Zapfenschuppen, konnte aber nur die fertigen Fichtenzapfenschuppengallmücken ziehen, hielt jedoch nicht diese für *Cecidomyia strobi* Winnertz, sondern glaubte fälschlich, die Larven in den Samen müßten die Winnertzsche Art ergeben.

Trägardh endlich fand sowohl die Larven in den Samen als in den weißen Cocons der Zapfenschuppen, konnte aber die ersteren, die ja nach Seitners und meinen Untersuchungen zwei und drei Jahre zur Entwicklung gebrauchen, nicht zur Weiterentwicklung bringen, während er aus letzteren Puppen und Imagines zog. Er kommt nun auf Grund dieser Zuchtresultate zu dem merkwürdigen Trugschluß, daß sich die Larven aus den Samen herausbohren, bevor diese aus den Zapfen zu Boden fallen und in die Zapfenschuppen eindringen, sich dort nochmals häuten, so zu den typischen Larven der Fichtenzapfenschuppengallmücke *(Perrisia strobi* W.) werden und in den weißen Cocons verpuppen. Trägardhs Beweisführung in dieser Frage hat mich schon beim ersten Lesen stutzig gemacht, bevor ich überhaupt selbst Untersuchungen angestellt hatte. Sie widerspricht allem, was bisher über die Entwicklung der Gallmücken bekannt war, und läßt ahnen, daß der Verfasser in seinem Innersten selbst vielleicht nicht fest überzeugt ist von dem, was er zu beweisen versucht. Träfe die Auswanderung der Samenlarve in die Zapfenschuppe und ihre nochmalige Häutung wirklich zu, dann müßte man doch irgendwo die Reste der Larvenhaut finden oder den Weg verfolgen können, den die Larve vom Samen in die Schuppe genommen hat. Ich habe ungezählte Zapfen geöffnet und zerschnitten, aber nie auch nur den geringsten Anhaltspunkt für Trägardhs Konstruktion finden können.

Tabelle 3.

Ergebnisse zweier im warmen Zimmer vorgetriebenen Fichtzapfenzuchten XVI Enterrottach und XVII Fall von *Perrisia strobi* Winn. und ihren drei Parasiten *Platygaster contorticornis* Rtzb., *Aprostocetus strobilanae* Rtzb. und *Torymus azureus* Boh.

Datum	Perrisia strobi Winn.		Platygaster contorticornis Rtzb.		Aprostocetus strobilanae Rtzb.		Torymus azureus Boh.	
1919	XVI	XVII	XVI	XVII	XVI	XVII	XVI	XVII
21. 3.			4	10				
22. 3.			1	5				
23. 3.	1	6	7	2				
24. 3.		8	13	2				
25. 3.	4	21	1	3				
26. 3.	1	4	1					
27. 3.	2	27		6				
28. 3.	5	10		1				1
29. 3.	3	3				1		5
30. 3.		14		2		1		15
31. 3.		5			1	5		22
1. 4.		1				8	1	10
2. 4.		2				1		13
3. 4.		1				3	1	15
4. 4.								2
5. 4.						4	2	3
6. 4.								
7. 4.						3		2
8. 4.								
9. 4.								
10. 4.						5		2

Völlig ungezwungen und natürlich lösen sich aber alle Schwierigkeiten, wenn wir die Larven in den Samen als das ansehen, was sie sind, nämlich als die Jugendstadien der Fichtensamengallmücke (*Plemeliella abietina* Seitner). Diesen Gedanken verfolgend habe ich meine Untersuchungen über beide Gallmückenarten durchgeführt und bin dabei restlos in meiner Auffassung bestätigt worden. Wie ich in meinen Ausführungen über *Plemeliella* schon betonte, kann ich die Untersuchungen Seitners nur völlig bestätigen und kann dem jetzt hinzufügen, daß auch Trägardhs eingehende Beschreibung der Entwicklungsstadien und Imagines der *Perrisia strobi* W. allen Ansprüchen genügen, wenn wir uns klar machen, daß die Larve in den Fichtensamen nichts mit diesem Tier zu tun hat, und dementsprechend alle auf dieser falschen Voraussetzung aufgebauten Schlüsse aus Trägardhs Arbeit streichen.

Übrigens schreibt mir auch Professor Seitner (Wien) am 17. Oktober 1919: „Aus Fichtenzapfen und zwar aus Gallen in den Zapfenschuppen

habe ich stets nur *Perrisia strobi* W., aus Fichtensamen dagegen immer nur *Plemeliella abietina* S. gezogen."

Ich will an dieser Stelle auch noch auf die Beschreibung Kieffers[1]) von der Imago der *Perrisia strobi* nach dem von mir eingesandten Material hinweisen. Seine Bemerkung, daß die Larven sich zwischen den Zapfenschuppen weiße Cocons anfertigen, ist dahin richtig zu stellen, daß dies in den Zapfenschuppen geschieht.

Um des Vergleichs willen mit den betreffenden Stadien der *Plemeliella abietina* gebe ich in den Abbildungen 40 a und b die Larve und Puppe der *Perrisia strobi* nach den Abbildungen Trägardhs l. c. S. 1170 und 1171 Abbildung 19 a und 20 a wieder.

Die Fichtenzapfenschuppengallmücke ist über ganz Oberbayern verbreitet, wie folgende Fundorte ergeben: Harlaching, Nymphenburg, Indersdorf, Egern, Enterrottach, Valepp, Josephsthal, Fall, Isen, Berchtesgaden, Ebersberg, Siegsdorf.

Die Zerlegung einzelner Zapfen aus Fall lieferte 1, 1, 2, 4, 12 *Perrisia*-Larven, während aus isolierten Zapfen verschiedener Herkunft bis zu 16 Imagines schlüpften. Die Brutdaten aus zwei Warmzimmerzuchten von je 20 Zapfen XVI Enterrottach und XVII Valepp, am 15. März 1919 angesetzt, sind aus Tabelle 3 zu ersehen, das Gesamtresultat der übrigen Zuchten bei gewöhnlicher Temperatur aus Tabelle 2. Bemerken muß ich noch, daß wie von anderen Bewohnern der Fichtenzapfen auch ein beträchtlicher Teil der *Perrisia*-Larven bis zum nächsten Jahre überliegt, doch ist es mir nicht möglich, die Zahlenverhältnisse anzugeben.

5. *Camptomyia strobi* Kieffer.

Diese wie die vier folgenden Gallmückenarten wurden vom Professor Kieffer (Bitsch) nach dem von mir gezogenen und eingesandten Material aufgestellt und die Beschreibungen in der Zeitschrift Broteria s. o. veröffentlicht. Bei allen vier Arten stelle ich Kieffers Beschreibung meinen eigenen Ausführungen voran.

Kieffer: *Camptomyia strobi* l. c. 20:

„♂♀ Jaune orangé. Yeux confluents. Palpes longs, de 4 articles. Antennes à flagellum brun, celles du ♂ de 2 + 14 à 2 + 17 articles, 2e article basal à peine plus long que gros; les deux premiers du flagellum non connés, le Ier un peu plus long que le 2e, a col égalant les deux tiers de sa longueur, 2e de moitié plus long que gros, cylindrique, à col égalant ses trois quarts, les suivants graduellement plus petits, légèrement rétrécis au milieu, de moitié plus longs que gros, à cols à peine plus courts qu'eux; verticilles de filets comme chez Perrisia, 3 verticilles de poils médiocres, le supérieur parallèle au col, avant-dernier article sans col, le dernier ovoïdal, parfois avec un appendice simulant un petit article. Antennes de la ♀ de 2 + 13 à 2 + 17 articles, ceux du flagellum cylindriques, le Ier le plus long, $2^1/_2$ fois aussi long que gros, à col presque transversal, les suivants graduellement plus courts, l'avantdernier seulement un

[1]) I. I. Kieffer, Cécidomyies habitant les fruits des conifères. Revue Broteria Serie Zoologica vol. XVIII, fasc. I 1920, Braga 1920.

peu plus long que gros, col des premiers presque transversal, celui des suivants très transversal, puis subnul, dernier article plus long, aminci au bout, verticilles de filets arqués comme chez *Perrisia*.

Trois bandes du mésonotum et mésosternum brun noir. Aile hyaline, cubitale arquée, aboutissant en arrière de la pointe alaire, sa racine supérieure droite, continuant sa direction, l'inférieure déviant en angle, peu sinueuse; radiale aboutissant au bord avant la bifurcation de la posticale. Pattes brunâtres, à poils blanchâtres, crochets noirs, bifides rameau inférieur aussi gros que le supérieur et un peu plus court, empodium dépassant les chrochets du tiers de sa longueur, ce qui distingue cette espèce des congénères.

Derniers segments abdominaux recourbés en hameçon; milieu des 4 premiers tergites avec un bourrelet transversal, qui porte, à chaque extrémité, une touffe de longs poils; chez le ♂ les trois derniers segments abdominaux minces, presque transversaux et courbés par en haut; pince petite, articles terminaux courts, gros, en massue presque droite, ongle formé d'une rangée transversale de spinules noires et se touchant; les deux lamelles bilobées, à lobes arrondis au bout, la supérieure la plus longue, dépassant les articles basaux, un peu plus courte que le stylet, à la base de ce dernier se trouve une courte lamelle ventrale jaune, chitineuse, presque carrée; oviducte de la ♀ courbé par en haut, mince, égalant la moitié du reste de l'abdomen, les trois premiers segments deux fois aussi longs que larges, sombres au bout, le 4e ou oviducte proprement dit, un peu plus court que le 3e, muni de deux lamelles bi-articulées et d'une lamelle ventrale simple, l'article terminal des lamelles supérieures est rétréci en pétiole à sa base.

L. 2—2,8 mm.

Larve dans les cônes de *Picea excelsa*, Environs de Munich."

Abb. 41. *Camptomyia strobi* Kieffer. 5 Puppenkokons an einer Zapfenschuppe.

Camptomyia strobi ist die in Oberbayern bei weitem häufigste im Fichtenzapfen vorkommende Gallmückenart. Ich fand sie in fast sämtlichen Zapfenproben des Frühjahrs 1919, sowohl in frisch gefallenen wie älteren, als auch in solchen, die von frisch gefällten oder windgebrochenen Bäumen abgepflückt waren. Flugzeit vom 10. Mai bis 17. Juni. Höhepunkt der Entwicklung 25. Mai bis 4. Juni. Aus sämtlichen Zuchten schlüpften über tausend Stück. Die Geschlechter scheinen ungefähr in gleicher Anzahl vorzukommen. Der Befall war sehr verschieden stark und schwankte in den Zuchten zwischen durchschnittlich $^2/_{10}$ und 5 Stück pro Zapfen. Einzelne untersuchte Zapfen enthielten aber 10 ja 20 Larven oder Imagines. Das Durchschnittsergebnis einiger Zuchten sei im folgenden angegeben: Ebersberg $^2/_{10}$, Berchtesgaden $^3/_{10}$, Enterrottach $^7/_{10}$, Fall $^5/_{12}$ (abgefallene Zapfen, teilweise schon älter), Fall 1 (frisch gepflückt), Isen 1, Valepp 1,3 (von windgebrochenen Fichten), Siegsdorf 5 (ganz frisch gepflückt) pro Zapfen.

Soviel geht aus den Zuchtergebnissen mit Sicherheit hervor, daß die Larven dieser Gallmücke sich schon in resp. an den Zapfen auf den Bäumen entwickeln. Sie überwintern normalerweise in den Zapfen am

Baum als Larve zwischen den Schuppen besonders der Zapfenbasis. Hier verpuppt sie sich auch in einem weißlichen, rundlich schildförmigen Gespinst, das die rötliche Puppe etwas durchschimmern läßt (Abb. 41).

Ein einzelner typischer Befund sei mitgeteilt: am 23. Mai entschuppte ich einen Zapfen aus Fall. Die Schuppen an der Basis enthielten äußerlich 15 kleine leere Puppenhäute von Gallmücken zwischen den Schuppenspalten. Gerade an den ganz kleinen Schuppen, die keinen Samen enthalten, fanden sich eine ganze Reihe eingesponnener Larven und Puppen, teilweise auch schon leere Gespinste sowohl an der Außen- wie Innenseite der Schuppen, auch unter den Flughäuten der Samen, also ganz unregelmäßig. Nur noch eine einzige freie Larve, schon eingesponnen, war vorhanden.

6. *Coprodiplosis coni* Kieffer.

Kieffer: *Coprodiplosis coni* l. c. 16:

„♂♀ Rouge. Palpes courts, 4e article le plus long. Antennes brunes, de 2 + 12 articles, 2e article basal subglobuleux; les deux premiers articles du flagellum connés, chez le ♂ composés d'une nodosité proximale brièvement ovoïdale et d'une nodosité distale subcylindrique, un peu plus longue que grosse; chacune avec un col un peu plus court qu'elle; la proximale avec un verticille de poils surmonté d'un verticille de 7 ou 8 boucles régulières dépassant un peu le milieu du col, mais de moitié plus courtes que les poils; la nodosité distale ayant à chaque extrémité un verticille de 7 ou 8 boucles semblables à celles de la nodosité proximale; verticille de poils unique, plus de deux fois aussi long que celui des boucles; articles suivants graduellement un peu plus petits, conformés comme les deux premiers, sauf que la nodosité proximale est subglobuleuse, presque transversale et les cols aussi longs ou presque aussi longs que les nodosités; dernier article arrondi au bout; chez la ♀, les articles 1—9 du flagellum sont nettement rétrécis au milieu et graduellement raccourcis, le Ier au moins trois fois aussi long que gros, à col égalant presque sa longueur; articles 10—12 sans retrécissement, le 12e un peu aminci au bout; chaque article du flagellum a deux verticilles de poils et deux verticilles des filets arqués, ceux — ci à 7 ou 8 boucles courtes, un peu irrégulières, plus courtes que la demi — grosseur de l'article.

Mésonotum à trois bandes noires. Mésosternum brun noir. Ailes hyalines, cubital assez droite, aboutissant à peine en arrière de la pointe alaire, transversale très pâle, atteignant le milieu de la radiale, celle-ci aboutissant au bord avant la bifurcation de la posticale, dont le rameau distal un peu relevé à sa base, rameau proximal presque à angle droit. Pattes à poils appliqués et obtus; crochets simples aussi longs que l'empodium.

Abdomen avec une grande tache sombre, circulaire, vue par transparence. Articles basaux de la prince presque trois fois aussi longs que gros, ayant au côté médial de leur base un appendice pubescent et atteignant presque sa demi-longueur; articles terminaux grêles, arqués, glabres, presque aussi longs que les basaux; les deux lamelles courtes, la supérieure bilobée, l'inférieure simple, un peu plus large qu'un lobe de la supérieure, qu'elle dépasse faiblement, arrondie à l'extrémité, où elle atteint l'extrémité de l'appendice de l'article basal; stylet long, atteignant l'extrémité des articles basaux. Oviducte de la ♀ non ou à peine protractile, lamelles deux fois aussi longues que larges. — L. ♂ 1,90 mm, ♀ 2,5 mm.

Larves rouges, au nombre de 10—13 entre les écailles des cônes de *Picea excelsa* et s'y transformant dans un cocon blanc. Environs de Munich."

Ich erhielt 1919 das Tier aus abgefallenen Fichtenzapfen verschiedener Orte und zwar am:

12. April	aus Zapfen von Nymphenburg	1 Larve
25. Mai	„ „ „ Harlaching	1 ♂
2. Juni	„ „ „ Enterrottach	1 ♂
2. Juni	„ „ „ Valepp	2 ♂ 3 ♀
12. Mai bis 18. Juni	„ „ vom Falkenberg bei Fall	14 ♂ 6 ♀
		Summe 18 ♂ 9 ♀

Demnach würden die Männchen doppelt so zahlreich sein als die Weibchen, wenn man aus so geringen Mengen überhaupt Schlüsse ziehen darf. Flugzeit vom zweiten Drittel Mai bis Mitte Juni. Höhepunkt um Monatswechsel.

Am 12. April fand ich außer der ersten Larve von Nymphenburg in älteren, d. h. länger liegenden Zapfen noch vier Larven. Von ihnen wurde eine in 70% Alkohol aufbewahrt, die übrigen wurden zur Zucht in ein kleines Gläschen gesetzt. Davon starben alle bis auf eine. Diese war am 24. Mai eingesponnen an einer Schuppe in einem weißlichen, ziemlich dichten Cocon, der die rötliche Puppe durchscheinen ließ, also ähnlich wie bei *Camptomyia strobi*. Am 2. Juni war ein Männchen geschlüpft.

7. *Clinodiplosis piceae* Kieffer.

Kieffer: *Clinodiplosis piceae* l. c. 18.:

„♂♀ Rouge. Yeux confluents. Palpes pâles, longs. les 4 articles graduellement plus longs, le 4e 5 à 6 fois aussi long que gros.

Antennes brunes, à cols blanchâtres, de 2 + 12 articles, dont les deux premiers du flagellum sont connés; chez le ♂ le Ier article du flagellum se compose d'une nodosité proximale ovoïdale, et d'une nodosité distale subcylindrique, plus de deux fois aussi longue que grosse, un peu rétrécie avant le milieu; col de la nodosité proximale n'ayant que la demilongueur de celle-ci, avec un verticille de 7 ou 8 boucles régulières, hyalines, atteignant presque l'extrémité du col et un verticille de poils plus longs; nodosité distale à col presque aussi long qu'elle et avec deux verticilles de boucles, dont le supérieur atteint l'extrémité du col et est dépassé par les poils du verticille; articles suivants graduellement et à peine plus courts, leur nodosité proximale globuleuse, à col aussi long, puis plus long qu'elle et à nodosité distale aussi longue, puis un peu plus courte que son col; au 12e article la nodosité distale n'est pas rétrécie sous le milieu et porte à son extrémité un prolongement pubescent, presque aussi long qu'elle, un peu plus gros que le col des articles précédents et rétréci à sa base; chez la ♀ les articles du flagellum sont cylindriques, dépourvus de rétrécissement, à filets arqués comme chez Perrisia, le Ier trois fois aussi long que gros, à col atteignant presque sa demi-longueur, le 3e à peine plus de deux fois aussi long que gros, à col dépassant sa demi-longueur, le 11e aussi long que le 3e, mais un peu plus mince, à col atteignant sa demi-longueur, le 12e avec un appendice pubescent, qui est conformé comme chez le ♂, mais beaucoup plus court, seulement 2—3 fois aussi long que gros.

Trois bandes du mésonotum et du mésosternum noires. Aile subhyaline, cubitale un peu arquée, uboutissant un peu en arrière de la pointe alaire, qui est interrompue à cet endroit, rameau proximal de la posticale formant presque un angle droit, rameau distal continuant la direction de la tige, transversale pâle, perpendiculaire, à peine proximale du milieu de la radiale. Pattes brunâtres, leus dessus noirâtre, à poils appliqués, obtus et fragiles, 5e article tarsal plus clair; empodium dépassant à peine le milieu des crochets, ceux-ci courbés presque à angle droit à leur base, bifides au moins aux pattes

antérieures, rameau inférieur pâle, plus pâle et de moitié plus court que le supérieur. Tergites à bande transversale noire, occupant le $^1/_3$ postérieur (♂) ou la moitié postérieure (♀). Pince brunâtre; articles basaux 2—3 fois aussi longs que gros, sans appendice, mais un peu proéminents à la base, à peine plus longs que les articles terminaux, ceux-ci grêles, très brièvement, pubescents à peine arqués, leur côté médial avec quelques poils moins courts, ongle noir; lamelle supérieure atteignant l'extrémité des articles basaux, profondément bilobée, chaque lobe avec une découpure faiblement arquée et dirigée obliquement vers le côté médial; lamelle inférieure atteignant le milieu des articles terminaux, à peine plus mince qu'un des lobes de la supérieure, subitement élargie semi-circulairement avant son extrémité, qui est échancrée et dépassée faiblement par le stylet. Oviducte non ou à peine protractile, lamelles trois fois aussi longues que larges. — L. ♂ 2 mm, ♀ 2,3 mm.

Larves sous les écailles des cônes de *Picea excelsa*. Environs de Munich."

Etwa 30 Stück dieser Art wurden vom 16. bis 25. Juli 1919 aus abgefallenen Fichtenzapfen vom Falkenberg bei Fall (Ende März 1919 dem Institut eingesandt) gewonnen. Es ist aber möglich, daß die ersten Exemplare schon vor dem 16. Juli schlüpften, denn dieselbe Zucht hatte vorher etwa 20 *Coprodiplosis coni* ergeben, von denen ich anfänglich die *Clinodiplosis* nicht unterschied. Den ersten Verdacht, daß eine neue Art vorliegen könne, schöpfte ich schon am 25. Juni, doch wurde dieses Exemplar sowie je eins vom 26. Juni und 8. Juli nicht besonders aufgehoben, so daß ich nicht mehr bestimmen kann, ob die neue Art damals schon schlüpfte. Dieselben Zapfen hatten auch 53 *Camptomyia strobi*, 16 *Winnertzia conorum* und 4 *Perrisia strobi* entlassen.

8. *Lestodiplosis Holstei* Kieffer.

Kieffer: *Lestodiplosis Holstei* l. c. 17:

„♂ Rouge. Palpes pâles, peu longs, deux derniers articles deux fois et demie aussi long que gros. Antennes de 2 + 12 articles blanchâtres ou blanc brunâtre, les deux articles basaux, extrême bout distal du col terminal des articles du flagellum, et la nodosité proximale de ces articles noirs; les deux premiers articles du flagellum connés, composés, d'une nodosité proximale subglobuleuse, à peine plus longue que grosse et d'une nodosité distale de moitié plus longue que grosse, un peu plus mince à la base qu'au sommet; nodosité proximale avec un verticille de 7 boucles régulières et atteignant presque l'extrémité du col, plus courtes que le verticille de poils; col à peine plus court que la nodosité; la nodosité distale avec deux verticilles de boucles semblables à celui de la proximale et avec un verticille de poils plus longs, col un peu plus court que la nodosité; articles suivants graduellement et très faiblement raccourcis, le dernier un peu aminci a l'extrémité.

Trois bandes sur le mésonotum et mésosternum noirs. Ailes hyalines, avec deux bandes transversales formées chacune de trois taches noires et séparées par les nervures, la 1e bande traverse la bifurcation de la posticale; la 2e atteint l'extrémité du rameau distal de la posticale; une 7e tache se trouve entre le milieu de la tige de la posticale et le bord inférieur; nervures blanches, posticale, sauf le milieu du rameau distal et les portions de nervures situées dans les taches noires; cubitale faiblement arquée, aboutissant à l'extrémité alaire. Pattes blanches, articulation et 5e article tarsal noirs, aux deux premières paires la couleure noire est plus étendue, occupant presque tout le dessus; poils appliqués et obtus; crochets simples, égalant l'empodium ou à peine plus longs.

Abdomen avec une tache noire, circulaire visible par transparence. Pince brune, articles basaux grêles, plus de trois fois aussi longs que gros, sans appendice basal, mais

seulement proéminent en angle à leur base; articles terminaux grêles, glabres, à peine arqués atteignant les deux tiers des basaux, à ongle noir; les deux lamelles comme chez l'espèce précédente; stylet plus long que les lamelles, mais plus court que les articles basaux. — L. 2 mm.

Larves rouges, se métamorphosant dans un cocon blanc, entre les écailles des cônes de Picea excelsa, probablement parasites des larves de Perrisia strobi. Environs de Munich. Proche de L. septemguttata Kieff."

Ein einziges Männchen wurde von mir am 13. Juni aus Fichtenzapfen von Berchtesgaden (gesammelt Anfang April 1919) gezogen, die an anderen Gallmücken nur 30 *Camptomyia strobi* und 31 *Perrisia strobi* enthalten hatten. Über die Entwicklung kann ich nichts sagen, die Bemerkungen Kieffers darüber beruhen nicht auf Angaben von mir.

9. *Winnertzia conorum* Kieffer.

Kieffer: *Winnertzia conorum* l. c. 21:

„♂ ♀ Jaune sale. Palpes longs de 4 articles. Antennes brunes, à deux premiers articles du flagellum non connés, celles du ♂ de 2 + 12 articles, 2e article basal transversal, ceux du flagellum graduellement plus petits, subcylindriques, au moins de moitié plus longs que gros, à col dépassant leur demilongueur, sauf celui du 1er article, qui n'a que le tiers de la longueur de l'article, avant-dernier article sans col, 12e conique, partie distale des articles avec 3 ou 4 appendices hyalins, filiformes, élargis à la base; poils longs répartis sur toute la surface des articles; antennes de la ♀ à 2 + 11 articles, ce qui distingue cette espèce des congénères; articles du flagellum à col très transversal, subnul, pour le reste assez semblables à ceux du mâle.

Dessus du thorax et mésosternum brun noir. Aile subhyaline, cubitale arquée, aboutissant en arrière de la pointe alaire, racine antérieure oblique, courte, comme chez les *Cecidomyiariae*, sauf qu'elle est aussi bien marquée que les autres nervures, racine inférieure continuant la direction de la cubitale, 3e nervure peu arquée, 4e très arquée. Pattes jaune brunâtre, empodium égalant les crochets ou à peine plus court, ceux-ci gros et nettement bifides, le rameau inférieur un peu plus mince et un peu plus court que le supérieur.

Abdomen à larges bandes transversales, dorsales et ventrales, noires, les deux derniers segments un peu amincis et courbés par en haut. Pince à articles terminaux de moitié aussi longs que les basaux, gros, obovoïdaux, à longs poils latéraux, ongle noir, composé d'une rangée transversale de spinules qui se touchent, lamelle supérieure large, échancrée dépassant les articles basaux. Oviducte long, recourbé sur le dos, à 2 lamelles biarticulées, et une lamelle ventrale simple, article terminal des lamelles supérieures non pétiolé. L. 2,5 mm.

Larves dans cônes de *Picea excelsa*. Environs de Munich."

Aus abgefallenen Fichtenzapfen vom Falkenberg bei Fall, die in München am 27. März 1919 eingetroffen waren, schlüpften am 22. Mai 1 ♂ 1 ♀, 24. Mai 2 ♂ 1 ♀, 25. Mai 1 ♂, 26. Mai 2 ♂ 1 ♀, 31. Mai 1 ♂, 2. Juni 1 ♂, 6. Juni 1 ♀, 7. Juni 3 ♂ 1 ♀ und 17. Juli 1 ♂; zusammen 12 ♂ 5 ♀. Auch bei *Winnertzia* scheint also wie bei *Coprodiplosis coni* das männliche Geschlecht stark zu überwiegen.

10. *Dioryctria abietella* Schiff. Der Fichtenzapfenzünsler.

Da ich nur im Winter und Vorfrühjahr eingesammelte Zapfen untersucht habe, konnte ich keine lebenden Entwicklungsstadien des im Juli

schon fliegenden Fichtenzapfenzünslers in ihnen finden oder aus ihnen ziehen. Immerhin ließ sich an den hinterlassenen Fraßspuren und besonders den charakteristischen Kotballen feststellen, daß die Art in Oberbayern allgemein verbreitet ist. Besonders fiel mir im Januar 1920 nach einem Windbruch im Forst Kasten bei München und in der Nähe von Fürstenfeldbruck auf, daß ein Teil der von *Dioryctria* befallen gewesenen Zapfen nicht wie üblich im Herbst abgefallen war, sondern noch auf den Fichten saß. Sogar Zapfen früherer Jahrgänge befanden sich noch darunter, was der Grad ihrer Verwitterung vermuten ließ. Die Zahl dieser sitzen gebliebenen Zapfen war recht groß.

II. *Laspeyresia strobilella* L. Der Fichtenzapfenwickler.

Das Tier und seine Biologie ist so bekannt, daß es sich erübrigt, darauf näher einzugehen. Dem Mangel einer ausführlichen Beschreibung von Raupe und Puppe half zudem Trägardh ab, auf dessen durch treffliche Abbildungen unterstützte Arbeit ich hiermit verweise. Ich gehe nun sofort auf meine eigenen Zuchtergebnisse ein, die ich an oberbayerischem Material durchführte.

Aus einer Zucht von 20 Zapfen, die am 8. März 1919 bei Valepp von windgebrochenen Fichten gesammelt und am 15. März ins geheizte Zimmer gestellt wurden, schlüpften am: 23. März 16, 24. März 30, 25. März 30, 26. März 1, 27. März 2 und 28. März 1 Wickler, zusammen 80 Stück d. h. durchschnittlich 4 Stück pro Zapfen. Einer der Zapfen entließ aber allein mindestens 10 Stück. Die Brutdaten der übrigen bei normaler Temperatur durchgeführten Zuchten wurden wegen wichtigerer Arbeiten nicht täglich notiert. Soviel geht aber aus ihnen klar hervor, daß das erste Exemplar erst am 30. März schlüpfte, dem am 3. April 7 weitere folgten. Vom 7. April (30 Exempl.) entließen die Zapfen dann ziemlich gleichmäßig bis zum 15. Mai (25 Exempl.) die Schmetterlinge. Nach dem 15. Mai schlüpfte kein Exemplar mehr.

Ein geringer Prozentsatz der Raupen liegt über, verpuppt sich erst im nächsten Frühjahr und entsendet dann die Wickler. Der Befall der einzelnen Zapfen kann recht beträchtlich sein, ohne daß man ihnen das äußerlich anmerken kann. Manche Zapfen, die ganz normal gebildet waren und weder eine Krümmung noch Harztropfen zeigten, entließen zahlreiche Schmetterlinge, bis zu 10 und mehr. Die Stärke des Befalls läßt sich leicht nachweisen, da die leeren Puppenhäute halb herrvorragend zwischen den Zapfenschuppen hängen bleiben ähnlich, wie es den Puppenhäuten von *Perrisia strobi* ergeht.

Sämtliche Zapfenproben, die ich aus ganz Oberbayern untersuchte, enthielten den Wickler. Die Stärke des Befalls ergab in den einzelnen Fällen folgende Durchschnittzahlen pro Zapfen, die aus Zuchten von je 100 Stück gewonnen wurden: Isen $^1/_5$, Fall $^1/_6$, Berchtesgaden $^3/_{10}$, Siegs-

dorf $^6/_{10}$, Ebersberg $^8/_{10}$ und Valepp 2,2 (gewöhnliche Zucht von 100 Zapfen), 4 (Warmzimmerzucht von 20 Zapfen siehe oben), worin freilich die überliegenden Raupen nicht eingerechnet sind.

12. *Hyphantidium terebrellum* Zck.

Diese der Zünslerunterfamilie der *Phycitinae* angehörende Art zog ich aus alten, schon lange am Boden liegenden, zum Teil kümmerlichen und halbwüchsigen Zapfen, die ich am 22. Februar 1919 beim botanischen Institut in Nymphenburg sammelte. Am 12. April fand ich in diesem Material 3 große und 2 kleine Raupen von schmutziggrauer Färbung mit dunkelbraunem Kopf und behaarten schwarzen Warzenreihen. Eine dieser Raupen lebte noch am 26. Mai als Raupe und war am 24. Juni verpuppt. Von Schmetterlingen schlüpften 1 Exemplar am 19. Mai und 14 Exemplare vom 19. Juni—16. Juli 1919.

13. *Ernobius abietis* F.

Diesen gemeinen Schädling des Fichtenzapfens und der Samen habe ich überall in der Nähe von München gefunden, ebenso in Material von Ebersberg und Egern. Die Angabe früherer Autoren, daß der Mutterkäfer die an den Bäumen hängenden Zapfen belegt, scheint zuzutreffen, wenigstens geht aus meinen Zuchtversuchen hervor, daß abgefallene Zapfen nicht belegt werden. Ich neige auch zu der Ansicht, daß der Käfer die Zapfen auf den Bäumen ziemlich früh belegt, was ja auch seiner frühen Flugzeit entspräche. Über den Schaden wird immer nur geschrieben, daß die Larven die Spindel und die Basis der Schuppen zerfressen und daß dieser Schaden sich äußerlich durch Harzausfluß und Krümmung des Zapfens erkennen läßt. Zu letzteren möchte ich bemerken, daß ich oft *Anobien*-Zapfen getroffen habe, die völlig normal und gesund aussahen. Ähnliche Beschädigungen werden übrigens auch andern Zapfenschädlingen zugesprochen, so daß es gut wäre, wenn einmal genau festgestellt würde, welche Schädlinge oder sonstigen Einflüsse denn eigentlich diese und ähnliche Deformationen hervorrufen können.

Ich vermute wohl mit Recht, daß *Ernobius abietis* auch ein eifriger Zerstörer der Samen selbst ist, und daß dies vornehmlich den ganz jungen Larven auf die Rechnung zu schreiben ist. Es ist mir jedenfalls aufgefallen, daß in den *Anobien*-Zapfen sich immer eine erhebliche Anzahl angefressener Samen fand, deren Beschädigungen auf keinen anderen Schädling zurückzuführen sind. Im Verfolg dieser Frage fand ich denn auch sehr oft junge Larven in den Zapfenschuppen hinter den Samen, resp. -Flügeln und Spuren ihres Fraßes an den Samen. Oft waren die Samen ganz ausgefressen und die Larve saß an ihrem Platz inmitten des Bohrmehles. Die Samen scheinen besonders an der Flughautseite durchbohrt zu werden. Doch sind die Beschädigungen so unregelmäßig, daß

sich dabei kaum eine Regel feststellen läßt. Die Larve nagt sich in den meisten Fällen quer durch den Samen hindurch. Das oder die durchweg ovalen Löcher sind gewöhnlich durch Bohrmehl, zuweilen durch Harz verstopft, manchmal ist aber auch die ausgefressene Höhlung nicht ausgefüllt. Auch drei Löcher oder nur eine seitliche Annagung des Samens finden sich, und zuweilen bleiben auch nur Stücke des Samens übrig. Gerade durch diese Unregelmäßigkeit der Fraßspuren und Bohrlöcher wie durch das typische Bohrmehl sind die *Ernobius*-Samen von gesunden und durch andere Schädlinge befallene Samen sofort zu unterscheiden.

Wie häufig diese Beschädigungen sind, geht aus meiner Untersuchung einer Samenprobe aus Dießen hervor, die 6% durch *Ernobius*-Fraß beschädigte Samen enthielt. Ausführliche Angaben über diese Probe brachte ich schon bei der Besprechung der *Plemeliella abietina* (S. 135). Ich weiß nicht, ob ich Gelegenheit haben werde, die Biologie des *Ernobius* noch weiter zu verfolgen, und hielt es deshalb für richtig, mit meinen Ansichten an dieser Stelle nicht zurückzuhalten.

14. *Dryophilus longicollis* Muls.

Zwei Exemplare dieser *Anobiide* wurden am 12. April 1919 in ganz alten halbwüchsigen Zapfen von Nymphenburg gefunden.

15. *Pissodes scabricollis* Mill. Der kleine Fichtenpissodes.

Ein Exemplar in abgefallenen Zapfen von Fall 27. März 1919.

16. *Corticaria foveola* Beck.

Von diesen Lathridiern wurden vom 10. Mai bis 16. Juni 23 Exemplare lebend angetroffen in Material von Berchtesgaden, Ebersberg, Siegsdorf und Fall, in letzterem außerdem noch je ein Exemplar am 10. August und 11. Dezember. Wahrscheinliche Nahrung Schimmelpilze.

17. *Corticaria elongata* Gyll.

Ein einziges Exemplar fand ich unter der anderen von mir gefundenen *Corticaria*-Art.

18. *Enicmus minutus* L.

Die gleichfalls der Familie der *Lathridiidae* angehörende Art wurde regelmäßig gemeinsam mit den Corticarien in den Monaten Mai und Juni gefangen. Fundorte siehe bei *Corticaria*. Außerdem fanden sich 7 Stück in frischgefallenen Zapfen beim Forsthaus Kasten (Planegg) am 27. Januar 1920.

19. *Phyllotreta undulata* Kutsch.

Ein Exemplar dieses Zufallsgastes traf ich in alten Zapfen von Nymphenburg.

20. *Chaetocnema concinna* Marsh.

Zufallsgast, zwei Exemplare Ende Februar 1919 in alten Zapfen von Nymphenburg und Harlaching.

21. *Sciara sp.?*

Diese Fliege wurde aus abgefallenen Zapfen zum Teil älteren Datums von Fall gezogen. Etwa Hundert Exemplare schlüpften in der Zeit vom, 13. April bis 22. Juni 1919. Eine Zucht von Valepp ergab 13 Exemplare von denen noch 9 in den Tagen vom 15.—18. Juli lebten. Es gelang mir leider nicht, diese Art zu bestimmen, doch ist das weniger von Belang, da die Sciariden faulende Pflanzenstoffe bewohnen und es sich kaum um einen typischen Fichtenzapfenbewohner handeln dürfte.

22. *Oscinosoma (Oscinis) pratense.*

Die kleine Fliege wurde in größerer Zahl aus drei Zuchten gewonnen. Die Larven halten sich in schon lange am Boden liegenden, modernen, halbwüchsigen Fichtenzapfen auf; dort verpuppen sie sich auch.

Eine Zucht von 47 alten Zapfen am 22. Januar 1919 in Nymphenburg eingesammelt ergab vom 30. März bis 12. April 112 Exemplare. Vom 12. Mai bis 25. Juni 101 Exemplare (zwei Generationen?), eine zweite Zucht von gleichzeitig dort eingesammeltem Material 41 Exemplare vom 10. Mai bis 26. Juni und eine dritte von Fall 19 Exemplare vom 10. Mai bis 13. Juni.

23. Fliege mit lebhaft gelber Zeichnung.

Diese Art, etwas größer als die vorige wurde in 47 Exemplaren aus alten Zapfen von Nymphenburg und Fall gezogen. Drei Exemplare schlüpften auch aus einer Zucht von Valepp. Flugzeit 12. Mai bis 8. Juli. Auch diese Art ist sicherlich ein Bewohner von faulenden Pflanzenstoffen und kein typisches Fichtenzapfeninsekt, weshalb der Mangel einer sicheren Bestimmung zu verschmerzen ist.

24. *Rhaphidia ophiopsis* Schum. und 25. *Xanthostigma* Schum.

Die charakteristischen Larven der Kamelhalsfliegen wurden nicht allzu selten in den Zuchten verschiedener Herkunft gefunden z. B. von Nymphenburg, Harlaching, Fall und Siegsdorf. Die Untersuchungen der Imagines zeigte, daß es sich um zwei Arten handelte, *Rhaphidia ophiopsis* und die kleinere *xanthostigma.* Die räuberischen Larven kommen natürlich als Vertilger der eigentlichen Zapfen- resp. Samenschädlinge kaum in Betracht.

26. *Afterskorpion.*

Verschiedentlich fand ich größere Mengen dieser Tiere in frischgefallenen Zapfen, unterließ aber eine genaue Artbestimmung, zumal angesetzte Zuchtversuche mißglückten.

27. *Acaropsis docta* Berl.

Diese Milbe fand ich im Winter 1919/20 sehr häufig an *Gastrodes abietis L.* Manche Wanzen trugen an der Unterseite bis zu 6 ja 8 solcher Tiere mit sich herum. Die Milben sitzen fast immer an bestimmten Stellen des Wirts, an denen sie gegen ein Abstreifen sowohl durch die Extremitäten des Wirts als die Umgebung geschützt sind. Herr Pfarrer Kneißel in Oberalting übernahm die Bestimmung, doch schreibt er dazu: „Ich will aber nicht verschweigen, daß Ihre Milbe in einigen Punkten (insbesondere Rückenhaare) von *A. docta* Berl. abweicht, Diese letztere ist bis jetzt nur im Staube von Wohnungen gefunden worden. Es wäre nun nicht unmöglich, daß Ihre Milbe die Freilandform darstellt, oder aber sie ist eine neue Varietät. Leider fehlt mir von *A. docta* das nötige Material, diese interessante Frage entscheiden zu können. Schmarotzer ist *A. docta* nicht. Sie lebt vielmehr wie sehr viele *Cheyletinae* vom Staube winziger Gliedertiere. Die Wanzen benutzt sie als Transportmittel. . . ." Daß die Milben auch fern von *Gastrodes* längere Zeit leben und herumkriechen, konnte ich durch Versuche selbst beobachten, habe auch schon im Frühjahr 1919 einzelne Exemplare frei in Fichtenzapfen herumkriechend gefunden.

Wenn *Acaropsis* bislang nur im Staube von Wohnungen gefunden wurde, so erscheint mir die Erklärung dafür nicht unwahrscheinlich, daß sie mit als Brennmaterial benutzten Fichtenzapfen, in denen ja die *Gastrodes abietis* überwintern, eingeschleppt wurde. Falls die von mir gefundene Milbe also wirklich *A. docta* und keine besondere Varietät oder Art ist, dürfte die Lebensweise auf Wanzen und in den Fichtenzapfen wohl als die natürliche bezeichnet werden.

Literatur.

Oudemans, A. C., Révision des Chélétinés in: Mémoires de la Société Zoologique de France Tome XIX. Paris 1906. S. 163—168 mit Abbildungen der Art.

28. *Calvolia sp.?* (=*Calvolia hagensis* Oudem.?).

Die aus den Fichtenzapfen gezogenen Schlupfwespen leiden zum Teil sehr unter einer Milbenplage. Zu Beginn der Zuchten treten diese Milben nur in einzelnen Exemplaren auf, aber je mehr sich die Zuchten ihrem Ende nähern, desto häufiger werden sie. Besonders die Nachzügler unter den Schlupfwespen leiden unter der Plage. Sie sehen infolge des starken Milbenbesatzes fast ganz weißlich-gelb aus. Die Milben sitzen dann nicht nur auf dem Körper, sondern bedecken auch sämtliche Extremitäten und sogar die Flügel, und die Wirte erscheinen dann recht kümmerlich und ausgezehrt. Ich habe nie beobachten können, daß derartig vermilbte Schlupfwespen zur Begattung geschritten wären. Folgende Arten waren besonders von den Milben heimgesucht: *Torymus azureus* Boh., *Anogmus strobilorum* Thoms., *Platygaster contorticornis* Rtzb. und *Tetrastichus*

strobilanae Rtzb., doch bleiben auch die größeren Ichneumoniden-Arten nicht von ihnen verschont.

Herr Pfarrer Kneißl (Oberalting), war so liebenswürdig, die Bestimmung der Milben zu übernehmen und schreibt mir folgendes: „Die mir übersandten Milben sind Jugendstadien von *Tyroglyphiden*, heteromorphe Nymphen, sogenannte Hypopen. Vorläufig ist die Zugehörigkeit der meisten Hypopen zu den entsprechenden erwachsenen Formen noch unbekannt..... Die Hypopen sind zählebig, nehmen keine Nahrung zu sich, ertragen Wärme und Kälte, Feuchtigkeit und Trockenheit, heften sich durch eigene Saugnäpfe an fremde Tiere und verwandeln sich erst dann, wenn sie einen zusagenden Platz gefunden haben."

„In neuerer Zeit hat man begonnen, die Hypopen zu beschreiben und denselben eigene Namen zu geben, die natürlich nur solange Geltung haben, bis die Zugehörigkeit zu den Prosopen sichergestellt ist. Die von ihnen gefundenen Hypopen gehören der Gattung *Calvolia* an, die bis jetzt drei Arten zählt... Ihre Milbe könnte *Calvolia hagensis* Oudem. sein, aber die Beschreibnng der *hagensis* ist nur vorläufig und so dürftig, daß eine Sicherheit hierüber zu gewinnen absolut ausgeschlossen ist..."

Es wäre zu wünschen, daß spätere Untersuchungen die Entwicklung und Lebensweise dieser interessanten Milbe aufklären würden.

29. *Iphidulus vepallidus* Koch.

Im Januar 1920 untersuchte ich zahlreiche Cocons der *Perrisia strobi*, der Fichtenzapfenschuppengallmücke, auf ihren Inhalt, um über ihre resp. der *Plemeliella abietina* Entwicklung Klarheit zu gewinnen und mich über ihre Parasiten zu orientieren. Dabei fand ich in einer ganzen Anzahl von Cocons, aus denen die Imagines schon geschlüpft waren, eine oder mehrere kleine, lebhaft bewegliche Milben vor, die sich anscheinend von den leeren Larven und Puppenhäuten der Gallmücke und ihrer Parasiten besonders des *Torymus azureus* Boh. ernährten. Auch in Fichtensamen traf ich sie, aus denen schmarotzende *Aprostocetus strobilanae* Rtzb. geschlüpft waren. Die Bestimmung der Art verdanke ich Herrn Pfarrer Kneißl. Sie soll allgemein auf Bäumen und Baumblättern leben. Ihr Vorkommen in den Fichtenzapfen scheint ein Novum zu sein.

30. *Megastigmus abietis* Seitner.

Die Larven dieser die Fichtensamen zerstörenden Chalcidide fand ich im Material von Nymphenburg, Egern, Valepp, Fall, Dießen und Berchtesgaden. In allen Fällen, außer dem letzten, in dem das Material schon im Januar untersucht wurde, war der Fraß im März und April schon beendet, d. h. die Samen völlig leer bis auf etwas weißes Wurmmehl und auf ein haubenförmiges Stück der Samenhaut. Dieses Unversehrtsein der Samenhauskappe ist typisch und unterscheidet den Fraß sofort von dem

der *Plemeliella abietina*. Ich kann den Untersuchungen Seitners eigentlich kaum etwas Wesentliches hinzufügen und will nur noch aufmerksam machen auf die charakteristisch viergezähnten Mandibeln (Abb. 42) der schmutziggrauen, völlig unbehaart scheinenden Larve. Ferner stimmt es, daß die von *Megastigmus* befallenen Samen im allgemeinen äußerlich nicht von gesunden Samen zu unterscheiden sind. Nicht selten aber fiel mir z. B. in dem Material von Valepp und Fall ein wechselnd großer rötlich bis gelbbrauner Fleck auf der der Flughaut abgewandten Seite des schwärzlichen Samens auf (Abb. 42), an dem ich in dem vorliegenden Material mit Sicherheit die befallenen Samen erkannte. In einer Anzahl Fälle z. B. Dießen fanden sich die Larven auch in auffallend kleinen und verkürzten Samen, deren dicker Pol kugelförmig gerundet war. Es ist möglich, daß mir manche befallene Samen beim Sortieren des von mir geklengten Materials entgangen sind. Trotzdem kann ich soviel mit Sicherheit behaupten, daß der Befall im allgemeinen nicht stark war. Im Berchtesgadener Material hielt der Befall an *Megastigmus* dem an *Plemeliella* ungefähr die Wage, während er im Dießener Material mit 3,8% den von 2,4% der Gallmücke überstieg. Die Samen von Berchtesgaden und Valepp zeigten die erste Imago am 10. April 1920, also nach zweijähriger Entwicklung.

Abb. 42.
Magastigmus abietis Seitner. 2 befallene Samen mit dem durch die punktierte Linie angedeuteten rötlichen Fleck und ein Mandibel an Larve.

Was übrigens Trägardh auf Seite 1188 als Larve von *Torymus azureus* Boh. beschreibt und abbildet, ist sicherlich die Larve von *Megastigmus abietis* Seitner. Siehe auch unter meiner Besprechung des *Torymus azureus!*

Literatur.

Seitner, M., Über Nadelholzsamen zerstörende Chalcididen in: Zentralblatt für das gesamte Forstwesen. 42. Jahrgang. Wien 1916. S. 307 ff.

31. *Torymus azureus* Boh.

Diesen gemeinen Parasiten der Fichtengallmücken zog ich zum Teil in großen Mengen aus sämtlichen Zapfenproben Oberbayerns: Harlaching, Indersdorf, Egern, Enterrottach, Josephsthal, Valepp, Fall, Isen, Berchtesgaden, Ebersberg und Siegsdorf. Er schlüpfte aus den Fichtenzapfen, die geklengt waren, also keine Samen mehr enthielten, nach einjähriger, ein geringer Teil auch nach zweijähriger Entwicklung. Aus den geklengten Samen dagegen erhielt ich den *Torymus* nur nach zweijähriger Entwicklung, eine Tatsache, die wenn anderweitig bestätigt eine sehr interessante Anpassung des Parasiten an die Entwicklungsdauer seines Wirts bedeuten würde. Erstere waren aus den Cocons der Fichtenzapfenschuppengallmücke der *Perrisia strobi* geschlüpft, was ich durch Herauspräparieren von

Torymus-Puppen und deren Larvenhautresten aus den *Perrisia*-Cocons feststellen konnte, sowie durch Verfolgen der Ausbohrgänge durch oft mehrere Schuppen bis zum Gallmückencocon. Damit war bewiesen, daß *Torymus* ein Parasit dieser Gallmücke ist. Nachdem dieses konstatiert war, mußte die Annahme Trägardhs, daß *Torymus azureus*, den er aus geklengten Samen gezogen hatte, phytophag in den Samen lebe, also ein Schädling sei, bedenklich erscheinen. Nun hatte ich in den Fichtensamen schon verhältnismäßig oft eine weiße behaarte Larve gefunden und festgestellt, daß diese Larve ein Ektoparasit der Fichtensamengallmückenlarve (*Plemeliella*) sein mußte. Ich fand nämlich bei genauer Untersuchung des Inhalts eines von dieser Larve bewohnten Samens auch Reste der Larvenhaut von *Plemeliella*, zumal das schraubenschlüsselförmige Mundstück. Also ein untrüglicher Beweis für den Parasitismus der weißen Larve! Im Mai 1920 schlüpften nun plötzlich aus den typischen *Plemeliella*-Samen, aus denen keine Gallmücken mehr ausgebrütet waren, *Torymus azureus* hervor. Sofort untersuchte ich den Inhalt der von *Torymus* verlassenen Samen und fand in ihnen die deutlichen Reste meiner weißen, behaarten, ektoparasitischen Samenlarve. Damit war also der Beweis erbracht, daß *Torymus azureus* auch Parasit der *Plemeliella abietina* ist und kein Pflanzen- resp. Samenfresser.

Abb. 43. Larve von *Torymus azureus*.

Daß Trägardh sich täuschte, kam daher, daß er in den Samen die Larven von *Megastigmus abietis* Seit. fand, die behaarten *Torymus*-Larven seiner Beobachtung aber entgingen und daß er andererseits keine *Megastigmus*-Imagines aus seinen Samen ziehen konnte, sondern nur zahlreiche *Torymus*. So kam er dazu, die Larve von *Megastigmus* zur *Torymus*-Larve zu stempeln, aus der er dann die richtige *Torymus*-Puppe, denn diese fand er wieder, und die *Torymus*-Imago schlüpfen ließ. Gleichzeitig bestritt er folgerichtig das Vorkommen von *Megastigmus abietis* in Schweden.

Demgegenüber konnte ich also nochmals kurz zusammengefaßt feststellen: *Torymus* ist Parasit sowohl der *Perrisia strobi* Winn. als auch der *Plemeliella abietina* Seit. und *Megastigmus abietis* Seit. kommt auch in Schweden vor, wie die Abbildung seines Larvenkopfes von Trägardh beweist. Auch Dr. Ruschka machte mich auf den Irrtum Trägardhs hinsichtlich der Nahrung des *Torymus* aufmerksam.

Es bleibt nun nur noch übrig, die äußerst charakteristische Larve des *Torymus azureus* zu beschreiben.

Den Gesamteindruck gibt meine Zeichnung (Abb. 43) ganz gut wieder. Die weiße, lang und nicht zu spärlich behaarte, erwachsene Larve liegt gewöhnlich stark eingekrümmt im Samen. Gestört macht sie lebhafte, blutegelartige Bewegungen am Ort und heftet sich mit ihrem Hinterleib auf der Glasunterlage fest. Am Kopf fällt das stark chitinisierte, bräunliche Einhorn auf, das seitlich und besonders bauchwärts von kleineren Höckern umgeben ist. Die Mandibeln sind lang, spitz, ganzrandig und etwas gebogen.

Ich habe die Larve des *Torymus* im Samen des Materials von Isen, Indersdorf, Ebersberg und Siegsdorf gefunden. Das Ergebnis einer Zucht von *Plemeliella abietina* Seit. und ihrer Parasiten aus Samen zeigt Tabelle 1, das zweier Zuchten von *Perrisia strobi*, und ihrer Parasiten aus Zapfen Tabelle 3. Unter ihnen ist auch *T. azureus* aufgeführt.

Nach Abschluß meiner Untersuchungen teilte mir Dr. Ruschka mit, daß in den Fichtenzapfen zwei verschiedene *Torymus*-Arten vorkommen. Er schreibt darüber:

„Hierauf wurde ich schon vor mehreren Jahren von Professor Seitner hingewiesen, der aber die Art mit längerem Bohrer als eine mehr südliche ansah. Ich habe beide bisher nicht unterschieden, auch Mayer hat sie in seiner *Torymus*-Monographie zusammengezogen. Nun habe ich aber heuer Fichtenzapfen hiesiger Gegend (Weyer-Oberösterreich) eingezwingert und erhielt beide Arten in derselben Zucht nebeneinander, aber so scharf unterschieden, daß mir die Sache sofort auffiel."

„Die eine Art (*T. azureus* Boh.) ist blau mit etwas grün, der Bohrer kaum $1^1/_2$ mal so lang als der Körper. Die andere (*T. caudatus* Boh.) dunkelgrün, der Bohrer gut doppelt so lang als der Körper. Die ♂♂ lassen sich wie so oft bei *Torymus* nicht trennen. . . . . die Trägardhschen Stücke in meiner Sammlung und die Abbildung bei Trägardh, S. 1184, sind *T. azureus*. Dagegen in meinem niederösterreichischen Material fast lauter *caudatus*. In der hiesigen Zucht beide Arten ziemlich gleichmäßig."

Über den gleichen Punkt schreibt er später: „Einen weiteren Unterschied finde ich noch in den Fühlern, die bei *caudatus* weit schlanker sind als bei *azureus*. Das letzte Fadenglied ist von der Seite gesehen bei *azureus* meist quer, selten quadratisch oder ganz wenig länger als breit, bei *caudatus* aber stets deutlich länger. Auch bei Trägardh dürften beide Arten vermischt sein. Allerdings sind die mir von ihm zur Bestimmung eingesandten drei Stücke richtige *azureus*, auch die Abb. 30; aber die angegebenen Maße von Bohrer und Körperlänge passen in ihrem Verhältnis nur zu *caudatus*, ebenso die Beschreibung der Fühler und die Abb. 31 b."

Auch mir waren die verschiedene Bohrerlänge und die Farbenvariation meiner aus den Fichtenzapfen gezogenen *Torymus* aufgefallen, doch hatte ich die Sache nicht weiter verfolgt. Ruschkas Mitteilungen haben mich nun nachträglich zu einer Durchsicht meines Materials veranlaßt. Dabei fand ich, daß meine gesamten Zuchten des Jahres 1919 aus Oberbayern etwa $^1/_4$ *T. caudatus*-♀♀ und $^3/_4$ *T. azureus*-♀♀ ergeben hatten. Ferner konnte ich für 1920 feststellen, daß aus einer isolierten Samenzucht von Isen (1919) 12 *caudatus*-♀♀ schlüpften und aus Fichtenzapfen von Kreuth, Siegsdorf und Fürstenfeldbruck, aus denen fast alle Samen herausgefallen waren, 5 *azureus*-♀♀ und 50 *caudatus*-♀♀.

Es geht aus meinen Untersuchungen somit mit Sicherheit leider nur soviel hervor, daß beide *Torymus*-Arten in Oberbayern in Fichtenzapfen

vorkommen, und daß *caudatus* bestimmt Parasit der *Plemeliella* ist; vielleicht ist dieses auch *azureus*. Ferner sind alle beide *Torymus*-Arten sehr wahrscheinlich Schmarotzer der *Perrisia strobi*.

32. *Platygaster contorticornis* Rtzb.

Diesen gemeinen Gallmückenparasiten fand ich in sämtlichen Zapfenzuchten, die *Perrisia strobi* lieferten, also in Material von Indersdorf, Egern, Enterrottach, Valepp, Josephsthal, Fall, Isen, Berchtesgaden, Ebersberg und Siegsdorf. Der direkte Beweis, daß *Platygaster* Parasit der *Perrisia strobi* ist, gelang mir ebenso wie Trägardh durch Herauspräparieren zweier vor dem Schlüpfen verunglückter Weibchen aus Cocons der *Perrisia*. Ebenso schnitt ich aus deformierten Samen mehrere Schlupfwespen heraus, die Dr. Ruschka als *contorticornis*-♀♀ bestätigte, und erhielt sie auch lebend in der Zucht XXIII aus deformierten Samen (siehe Tabelle 1). Demnach ist *Platygaster* auch Parasit der *Plemeliella abietina*. Die Larve habe ich leider nicht gefunden. Sie soll nach Trägardh endoparasitisch in der Gallmückenlarve leben und sich in der tönnchenförmig aufgeblasenen Haut derselben verpuppen. Den tönnchenartigen Cocon konnte auch ich beobachten.

Es ist auffällig, daß in allen meinen Zuchten *Platygaster* schon einige Tage vor seinem Wirt der *Perrisia* schlüpfte (siehe Tabelle 3).

33. *Aprostocetus strobilanae* Rtzb.

Trägardh hält diese Schlupfwespe für einen Parasiten des *Torymus azureus*. Da nun aber, wie ich nachgewiesen habe, *Torymus* kein Pflanzen- resp. Samenfresser ist sondern Parasit der Gallmücken, erscheint es nötig, die Richtigkeit der Ansicht des schwedischen Forschers über den Wirt des *Aprostocetus* nachzuprüfen, zumal er für seine Behauptung nur einen Indizienbeweis führt, der sich auf den Vergleich der Entwicklungskurven stützt. Den direkten Beweis zu führen, wessen Parasit *Aprostocetus* ist, gelang mir nur für *Plemeliella abietina*, indem ich ihn aus typischen *Plemeliella*-Samen zog. Ich halte aber *Aprostocetus* auch für einen Parasiten der *Perrisia strobi*, wenn ich ihn auch nicht aus den Cocons herauspräparieren oder direkt ziehen konnte, und setze diese meine abweichende, nach brieflicher Mitteilung auch von Dr. Ruschka geteilte Ansicht der Trägardhs gegenüber und suche ihre Wahrscheinlichkeit meinerseits darzulegen. Für meine Auffassung lasse ich sowohl die Trägardhschen Entwicklungskurven der *Perrisia* und des *Aprostocetus* als auch meine eigne Tabelle 3 sprechen. Auch ist es unwahrscheinlich, daß *Aprostocetus* gleichzeitig Gallmücken- und Schlupfwespen-Parasit ist. Schließlich schöpfe ich aus unseres Altmeisters Ratzeburg Angaben Gründe für meine Behauptung. Ratzeburg schreibt nämlich (I, S. 166): „Zwei ♀-Exemplare erhielt ich aus von *Tortrix strobilana* bewohnten Fichtenzapfen des Harzes,

in welchen der *Torymus chalybaeus* besonders gehaust hatte" und (II, S. 175) über die Gattung *Geniocerus*, in die er nunmehr das Tier einreiht: „Die Arten, welche die von Mücken bewohnten Auswüchse besuchen, scheinen hier den Ton anzugeben. Hr. Bouché (Naturgesch. d. Insekten, S. 173) beschreibt schon ein durch den treffenden Ausdruck „mit gebarteten Fühlern" charakterisierte Art als *Enl. Cecidomyiarum.* Die neuen von mir gefundenen Arten stammen zwar nicht aus Mücken her, wohl aber alle aus Pflanzenauswüchsen." Wenn Ratzeburg in diesen Worten auch nur die *Tortrix strobilana* erwähnt, so geht aus ihnen doch hervor, daß seine Fichtenzapfen auch von Gallmücken stark bewohnt waren, denn wie hätten sonst so viele Parasiten dieser Gallmücken nämlich die *Torymus chalybaeus* (= *azurens*?) schlüpfen können? Dann aber konnten die beiden ♀♀ *Aprostocetus* ebenso gut den Gallmücken entstammen als den Wicklern. Da ferner von den Arten der Schlupfwespengattung, unter die Ratzeburg den *Aprostocetus strobilanae* einreiht, diejenigen, „welche die von Mücken bewohnten Auswüchse besuchen, den Ton anzugeben scheinen usw.", ist es doch nur natürlich, wenn wir diese Regel auch auf unsere Art anwenden und hier nicht willkürlich eine Ausnahme konstruieren. Ich halte also meine Auffassung, daß *Aprostocetus strobilanae* ein Parasit der *Perrisia strobi* ist, für die richtige und bin überzeugt, daß der direkte Beweis dies bestätigen wird.

Gefunden habe ich den *Aprostocetus* in allen Zapfenproben Oberbayerns mit Ausnahme von Egern, doch kann auch dieses Fehlen auf einem Zufall beruhen. Die Ergebnisse von Enterrottach und Fall sind aus Tabelle 3 zu ersehen. Aus isolierten durch *Plemeliella*-Befall typisch deformierten Fichtensamen des Jahres 1918/19 bohrten sich die *Aprostocetus*-Imagines durch seitlich des stumpfen Samenendes gelegene runde Löcher Ende August bis Anfang September 1920 heraus (siehe Tab. 1).

34. *Nemeritis cremastoides* Hgn.

Dieser Parasit des Fichtenzapfenwicklers fehlte in meinen Zuchten von Berchtesgaden und Indersdorf, je ein Exemplar schlüpfte aus Zapfen von Enterrottach, Ebersberg, Siegsdorf und Isen, 7 von Fall, 15 von Josephsthal-Valepp und 25 von Valepp selbst. Die ♀♀ waren doppelt so zahlreich als die ♂♂. Flugzeit 8.—26. Mai. Ich gebe noch die Brutdaten von Valepp: 8. Mai 3 Stück, 9. Mai 15, 12. Mai 3, 14. Mai 2, 16. Mai 1 und 23. Mai 1 Stück.

Den Ausführungen Trägardhs l. c. 1154 ff. habe ich nichts Wesentliches hinzuzufügen.

35. *Epiurus geniculatus* Träg.

4 ♂ und 2 ♀ dieses Wicklerparasiten zog ich aus Zapfen von Enterrottach am 4. April und 10. Mai 1919. Ruschka, dem ich die Bestimmung verdanke, ist nicht völlig überzeugt, ob Trägardhs Art wirklich die Kriechbaumersche ist.

36. *Ephialtes strobilanae* Rtzb.

In wenigen Exemplaren aus Material von Enterrottach gezogen. Wicklerparasit.

37. *Ephialtes glabratus* Rtzb.

Diesen Wicklerparasiten fand ich wie *Nemeritis* in einer Anzahl meiner Zuchten. Wie jener fehlte auch *Ephialtes* in dem Material von Indersdorf, außerdem in dem von Isen, während das von Berchtesgaden nur 1 ♀ lieferte, Egern 1 ♂ 1 ♀, Enterrottach 3 ♂ 1 ♀, Valepp 3 ♂ 7 ♀, Josephsthal-Valepp 3 ♂ 5 ♀, Ebersberg 2 ♂ 3 ♀ und Siegsdorf 6 ♂ 1 ♀. Flugzeit 9—31. Mai.

38. *Bracon pineti* Thoms.

In der Zeit vom 14.—31. Mai 1919 erhielt ich aus sämtlichen Zuchten Oberbayerns 7 ♂♂ und 14 ♀♀ und zwar aus dem Material von Fall 1 ♂ 3 ♀, Enterrottach 1 ♂ 1 ♀, Valepp 2 ♀, Josephsthal 1 ♀, Isen 1 ♂, Berchtesgaden 1 ♂ 1 ♀, Ebersberg 1 ♂ 1 ♀ und Siegsdorf 2 ♂ 5 ♀. Am 15. Mai waren aus allen meinen Zuchten sämtliche *Laspeyresia strobilella* geschlüpft, während am 14. Mai und 15. Mai je ein erstes ♂ am, 16. Mai das erste ♀ von *Bracon pineti* auskamen. Die Flugzeit des Parasiten schließt sich also unmittelbar an die seines Wirtes an.

Schon Kriechbaumer zog *B. pineti* aus bayerischen Fichtenzapfen.

39. *Coeloides strobilorum* Rtzb.

Diese Braconide fand ich in sämtlichen Zuchten vom 10. Mai bis 11. Juni 1919 nur im Material von Egern (1) und Fall (12) zusammen 8 ♂ und ♀ 5. Den direkten Beweis dafür, daß *Coeloides strobilorum* Parasit des *Ernobius abietis* ist, konnte ich leider nicht erbringen. Immerhin enthielten die Zapfen von Egern und Fall auch diesen Käfer.

40. *Baeacis abietis* Rtzb.

Diese Braconide, einen gemeinen Parasiten des *Ernobius abietis*, fand ich in je einem Exemplar in Zapfen von Egern, Josephsthal und Ebersberg, die sämtlich auch *Ernobius*-Larven enthielten. Aus dem Material von Fall schlüpften 25 Stück in der Zeit vom 16. Mai bis 1. Juni 1919. Ich gebe noch die Brutdaten für Wirt und Parasiten aus Fall: *Ernobius abietis* je ein Exemplar am 5., 9. und 13. April und 10. Mai; *Baeacis abietis* 2 am 16. Mai, 4 am 19. Mai, 14 am 22. Mai, 2 am 25. Mai, 2 am 28. Mai und 1 am 1. Juni. Ich hatte auch Gelegenheit, die Cocons der *Baeacis* mit der Puppe in typischen, ganz zerfressenen *Anobien*-Zapfen zu beobachten, die noch eine Anzahl *Anobien*-Larven enthielten, und daraus die Imago schlüpfen zu sehen.

41. *Elachistus nigritulus* Zett. (= *Entedon geniculatus* Rtzb.?)

Diese Pteromaline, die wahrscheinlich Parasit des Fichtenzapfenwicklers ist, zog ich aus Material von Harlaching, Enterrottach, Fall und Ebersberg. Flugzeit Mitte Mai bis Anfang Juni. Am 27. Januar 1920 fand ich bei den Resten einer Wicklerraupe vom Forst Kasten 17 Pteromalinen-Puppen, aus denen es mir leider nicht gelang, die Imagines zu ziehen. Daß *Elachistus nigritulus* Parasit der Wicklerraupe und nicht der Gallmückenlarve ist, schließe ich auch daraus, daß sie in den Zuchten zum Teil nur an einem Tage und dann gleich in größerer Anzahl auftrat, so im Material von Enterrottach nur am 19. Mai mit 16 Exemplaren. Eine Wicklerraupe kann selbstverständlich so viele Pteromalinen ernähren, nie aber eine einzige Cecidomyidenlarve.

42. *Anogmus strobilorum* Thoms.
43. *Eutelus strobicola* Ruschka und
44. *Eutelus piceae* Ruschka.

Diese drei Arten zog ich im Jahre 1919 in ganz erheblichen Mengen aus sämtlichen Zapfenproben Oberbayerns. Da ich die Arten aber nicht bestimmen, auch nicht recht voneinander unterscheiden konnte, trotzdem ich auf Grund der kopulierenden Pärchen erkannte, daß mehrere Arten vorlagen, hat es keinen Wert, die im vorigen Jahre gewonnenen Brutdaten anzuführen. Ich hoffe aber, bei Fortführung meiner Zuchten Flugzeiten und Vorkommen jeder einzelnen Art feststellen und durch direkten Beweis die Vermutung bestätigen zu können, daß alle drei Arten in den Gallmücken parasitieren. Daß *Anogmus* Parasit der *Plemeliella abietina* ist, konnte ich durch Herauspräparieren der Imago aus dem Samen schon nachweisen.

Ich verweise hier noch besonders auf die Beschreibung der beiden *Eutelus*-Arten von Dr. Ruschka im Anschluß an meine Arbeit.

Zusammenstellung der Zapfen- und Samenbewohner in biologischen Gruppen.

A. Samenschädlinge:
1. *Plemeliella abietina* Seitner.
2. *Megastigmus abietis* Seitner.
3. *Ernobius abietis* F. (siehe auch B b).

B. Zapfenschädlinge:
a) Solche, welche die Zapfen schon im Herbst verlassen, bevor diese vom Baum fallen:
1. *Dioryctria abietella* Schiff.

b) Solche, welche mit den abfallenden Zapfen auf den Boden gelangen und hier in den Zapfen ihre Entwicklung beenden:

1. *Perrisia strobi* Winnertz.
2. *Camptomyia strobi* Kieffer.
3. *Laspeyresia strobilella* L.
4. *Ernobius abietis* F. (siehe auch A).

c) Solche, welche wahrscheinlich erst die abgefallenen Zapfen belegen und in ihnen ihre Entwicklung durchlaufen:

1. *Coprodiplosis coni* Kieffer.
2. *Clinodiplosis piceae* Kieffer.
3. *Lestodiplosis Holstei* Kieffer.
4. *Winnertzia conorum* Kieffer.
5. *Hyphantidium terebrellum* Zck.
6. *Sciara sp.?*
7. *Oscinosoma pratense.*
8. Fliege mit gelber Zeichnung.

C. Parasiten von unter A und B aufgeführten Schädlingen:

a) Parasiten der *Plemeliella abietina* Seitner.

1. *Torymus azureus* Boh. wahrscheinlich.
2. *Torymus caudatus* Boh.
3. *Aprostocetus strobilanae* Rtzb.
4. *Platygaster contorticornis* Rtzb.
5. *Anogmus strobilorum* Thoms.

b) Parasiten des *Ernobius abietis* F.:

1. *Baeacis abietis* Rtzb.
2. *Coeloides strobilorum* Rtzb. wahrscheinlich.

c) Parasiten der *Perrisia strobi* Winnertz:

1. *Torymus azureus* Boh.
2. *Torymus caudatus* Boh.

} wahrscheinlich beide.

3. *Platygaster contorticornis* Rtzb.
4. *Aprostocetus strobilanae* Rtzb.
5. *Anogmus strobilorum* Thoms.
6. *Eutelus piceae* Ruschka
7. *Eutelus strobicola* Ruschka.

} wahrscheinlich.

d) Parasiten der *Laspeyresia strobilella* L.:

1. *Nemeritis cremastoides* Hgn.
2. *Epiurus geniculatus* Krb.
3. *Ephialtes glabratus* Rtzb.
4. *Ephialtes strobilanae* Rtzb.
5. *Bracon piheti* Thoms.
6. *Elachistus nigritulus* Zett. wahrscheinlich.

D. Schimmelfresser:
1. *Corticaria foveola* Beck.
2. *Corticaria elongata* Gyll.
3. *Enicmus minutus* L.

E. Insektenfresser:
1. *Rhaphidia ophiopsis* Schum.
2. *Rhaphidia xanthostigma* Schum.
} Larven.
3. Afterskorpione.

F. Von Larven- und Puppenhautresten lebende Tiere:
1. *Iphidulus vepallidus* Koch.

G. Die Zapfen als Winterquartier benutzende Arten:
1. *Gastrodes abietis* L.
2. *Gastrodes ferrugineus* L.

H. Milben, die andere Insekten als Transportmittel (nur?) benutzen:
1. *Acaropsis docta* Berl.
2. *Calvolia* sp. (= C. hagensis Oudem.?)

I. Zufallsgäste:
1. *Dryophilus longicollis* Muls.
2. *Pissodes scabricollis* Mill.
3. *Phyllotreta undulata* Kutsch.
4. *Chaetocnema concinna* Marsh. und eine Reihe anderer, in einzelnen Exemplaren aufgefundener Insekten.

Klein-Hehlen bei Celle, 24. September 1920.

Zwei neue Chalicidier aus Fichtenzapfen.

Von

Dr. **F. Ruschka**-Weyer (Oberösterreich).

Unter den von Dr. G. Holste aus oberbayerischen Fichtenzapfen gezogenen Insekten (siehe vorstehende Arbeit) befanden sich zwei neue Chalicidier, die im folgenden beschrieben werden.

Eutelus piceae n. sp.

♀. Bronzegrün, Fühlerschaft rotgelb, Wendeglied oben braun, Geißel schwarzbraun. Hüften grün; Beine dunkelbraun, Schenkel etwas metallisch; Vorderbeine sowie die Gelenke der übrigen heller; Tarsen an der Basis etwas weißlich. Mittelbeine in der Regel am dunkelsten. Flügel glashell, gewimpert, Adern hellbraun.

Kopf und Thorax fein netzpunktiert. Kopf stark quer, Wangen nicht aufgetrieben: Clypeus vorne gerade; Mandibeln rechts mit 4, links mit 3 Zähnen. Fühler auf der unteren Augenlinie; Schaft linear, den vorderen Ozellus nicht erreichend; Wendeglied fast halb so lang wie der Schaft und so lang wie die vier folgenden Glieder zusammen. Die beiden Ringel und das ringförmige erste Fadenglied an Größe stufenweise zunehmend, die folgenden Glieder etwas quer, das letzte Fadenglied um die Hälfte breiter als lang; Keule so lang wie die drei vorhergehenden Glieder. Kollen scharf, in der Mitte schmal. Mesonotum und Schildchen flach; Medialsegment nicht abfallend, fein punktiert mit zartem Mittelkiel; Plicae fehlend. Mesopleuren flach, durchaus punktiert. Hinterleib länger wie Kopf und Thorax, schlank zugespitzt. Marginalader doppelt so lang wie der Radius, Postmarginalis nur wenig kürzer wie die erstere. Basalzelle in der Augenhälfte behaart.

♂. Unterscheidet sich durch mehr gedrungenen Fühlerschaft mit Erweiterung in der oberen Hälfte, Fadenglieder kaum quer hellbraun, das letzte oft weißlich; Keule schwarz mit heller Spitze. Beine etwas heller als beim ♀. Radialader etwas länger als die halbe Marginalis.

Länge: 2—2,5 mm.

Typen: in der Forstlichen Versuchsanstalt in München.

Verbreitung: Bayern (Holste), Semmeringgebiet (Ruschka), Schweden (Trägardh).

Wirt: wahrscheinlich die in Fichtenzapfen lebenden Gallmücken.

Eutelus strobicola n. sp.

♀. Grün, oft kupferig, Fühlerschaft rotgelb, Wendeglied oben und Geißel braun. Beine rotgelb, die Hinterschenkel selten gebräunt. Kleiner und gedrungener als voriger. Fühler etwas ober der Augenlinie. Bohrer kurz vorstehend. Marginalis um die Hälfte länger als der Radius.

♂. Fühlerfaden hellbraun, das letzte Glied und die Keule mit Ausnahme der hellen Spitze schwarz. Schaft nicht verbreitert.

Länge: 1,80—2 mm. Im übrigen der vorigen Art gleichend.

Typen, Verbreitung und Wirt: wie bei der ersten Art.

Diese beiden Arten, die zu den regelmäßigen Bewohnern der Fichtenzapfen gehören, bilden wohl eine besondere neue Gattung; ich habe sie aber vorläufig zu *Eutelus* im weiteren Sinne gestellt, da ich der Ansicht bin, daß die Aufstellung einer neuen, nicht auf ganz augenfälligen Merkmalen begründeten Pteromalinengattung bis zu einer Revision der alten besser unterbleibt.

Ob *Pteromalus strobilobius* Ratzeb. und *hohenheimensis* Ratzeb. auf eine der vorigen Arten zu beziehen sind, bezweifle ich. *Pt. hohenheimensis* kenne ich in mehreren ♀♀ aus dem Wiener Museum, er hat aber nur zwei ringförmige Fühlerglieder. Da in Fichtenzapfen noch einige ähnliche Pteromalinenarten in einzelnen Stücken vorkommen, ist jedenfalls Vorsicht am Platze.

Anogmus strobilorum Thoms. unterscheidet sich abgesehen von dem fast die halbe Hinterleibslänge vorragenden Bohrer des ♀ in beiden Geschlechtern durch die noch tiefer eingelenkten Fühler und das nicht scharfe Kollen. Das ♀ hat drei, das ♂ nur zwei ringförmige Fühlerglieder, es scheint also die Angabe Försters (Hym. Stud. II) auf einer Verwechslung zu beruhen.

Zur Heimatfrage der Reblaus.

Von

Carl Börner,

Leiter der Zweigstelle Naumburg der Biologischen Reichsanstalt.

Lindinger glaubt in der Entomologischen Rundschau[1]) und in der Zeitschrift für angewandte Entomologie[2]) „bis auf weiteres feststellen zu müssen, daß die Heimat der Reblaus vorläufig unbekannt ist; für Nordamerika spricht gar nichts.... Zwar ist die erste Reblaus in Amerika entdeckt und 1854 von Asa Fitch[3]) unter dem Namen *Pemphigus viti folii* beschrieben worden; damit ist ihre Heimatberechtigung im genannten Erdteil aber noch lange nicht bewiesen.... Die Reblaus ist zwar an zahlreichen Stellen in Nordamerika nachgewiesen worden, aber, soweit ich habe feststellen können, stets an kultivierten Reben". Und dann folgen die Gründe, aus denen Lindinger sich berechtigt glaubt, die Heimat der Reblaus statt in Amerika an den Ufern des Schwarzen Meeres zu suchen.

Vom Standpunkt der Reblausforschung aus erübrigt sich jede Antwort auf Lindingers Ausführungen. Sie verschwinden auch ohne mein Zutun in der geräumigen Rumpelkammer reblauslichen Aberglaubens. Da sich aber leider sogar „verbreitete Ansichten, und seien sie noch so falsch, fast unausrottbar fortpflanzen, sei es, weil sie von einem im Geruch der Sachkenntnis stehenden Mann herrühren, sei es aus Bequemlichkeit" (Lindinger), und da vor allem die Praktiker, die Winzer, diesem Irrtume verfallen könnten, weil sie nicht immer in der Lage sind, seinen Spuren nachzugehen und ihn aufzuklären, so sei es mir an dieser Stelle verstattet, kurz zu beleuchten, warum nicht die Ufer des Schwarzen Meeres, sondern Amerika als Heimat der Reblaus gilt.

Lindinger geht von der sachlich irrigen Annahme aus, daß die Reblaus in Amerika nur an kultivierten Reben festgestellt worden sei und daß deshalb und wegen der „geringeren Anfälligkeit der Amerikanerreben" die amerikanische Herkunft der Reblaus anzuzweifeln, ja abzulehnen sei. Auf der Suche nach der unbekannten Heimat der Reblaus ist ihm aufgefallen, daß die Schildlaus *Targionia vitis* außer auf der Rebe auf Eiche

[1]) 37. Jahrgang, Nr. 7, S. 27/28, 1920.
[2]) Band 7, Heft 2, S. 435/436, 1921.
[3]) Transactions New-York State Agricult. Society, S. 862.

und Granatbaum lebt und daß zugleich auf Eiche und Rebe außer der genannten Schildlaus auch Arten der Blattlausfamilie der Phylloxeriden angetroffen werden. Von der Rebe kennt man die berüchtigte Reblaus, von der Eiche eine ziemliche Anzahl, mehreren Gattungen angehörende Arten in Europa und in Nordamerika! Und Lindinger stellt flugs die Behauptung auf, daß die Reblaus und die Eichen-Phylloxeren ein und derselben Gattung zugehören. Deshalb sei der Glaube berechtigt, daß die Reblaus mit einer Eichen-Phylloxere durch Wirtswechsel verbunden, also mit dieser Art gleich sei. Da Eichen-Phylloxeren in Europa weit verbreitet sind und wahrscheinlich auch in Kleinasien vorkommen, gilt es demnach für Lindinger als glaubenswert, daß die Reblaus mit der Edelrebe die Uferwälder des Schwarzen Meeres als Heimat teilt!

Falls Lindinger zur eigenen Prüfung kein Phylloxeren-Material[1]) zur Verfügung steht, so wird ihn ein Blick in Grassis großes hervorragendes Werk „Contributo alla conoscenza delle Fillosserine“[2]) und in Pergandes „North American Phylloxerinae affecting Hicorya and other trees“[3]) von der Artberechtigung der dort behandelten Phylloxeren der Eichen und anderen Gewächse überzeugen. Die Artunterschiede sind so tiefgreifend, daß auch ein Schildlaus-Spezialist sie anerkennen wird. Die Anpassung an die verschiedenen Wirtspflanzenarten hat hier nicht nur zu gestaltlichen, sondern auch zu biologischen Eigentümlichkeiten der zahlreichen Arten geführt. Es handelt sich durchweg um Blattlausarten mit hochgradiger Anpassung an bestimmte Organe bestimmter Wirtspflanzenarten. Die allgemeine Lebensgeschichte der europäischen Eichenphylloxeren ist, abgesehen allein von der Eichenrindenphylloxere *Moritziella corticalis*, lückenlos erforscht. Ein Wirtswechsel kommt nur bei *Phylloxera quercus* und *Phylloxera florentina* vor und zwar zwischen verschiedenen Eichenarten, nicht zwischen Pflanzenarten verschiedener Familien, wie es bei der angenommenen Wanderung der Reblaus von der Eiche zur Rebe der Fall sein würde. Die anderen Phylloxeren der Eichen wandern nicht. Vor allem ist es auch ausgeschlossen, daß die deutschen Eichen-Phylloxeren (einschließlich der genannten *Moritziella*) zwischen Eiche und Rebe wandern. Dies habe ich durch zahlreiche Zuchtversuche, über die sich Lindinger bei mir hätte unterrichten können, festgestellt. Es ist auch längst bekannt, daß die Reblaus nicht auf Eichen übertragbar ist. Da die Fundatrix der Reblaus ihre Gallen auf der Rebe erzeugt, war in Anbetracht der bei allen wandernden Blattläusen zu beobachtenden Spezialisierung dieser Blattlausgeneration der Übertragungsversuch der Reblaus auf die Eiche nicht einmal erforderlich; sein tatsächlich erbrachtes

[1]) Vgl. auch Börner, Über Chermesiden. I. Zur Systematik der Phylloxerinen, Zool. Anz. Bd. 38, 1908. VIII. Zur Nomenklatur der Phylloxerengattungen. Zool. Anz. Bd. 34, 1909.

[2]) Roma 1912.

[3]) Phor. Davenport. Acad. Sci. Vol. 9, 1904.

negatives Ergebnis war erwartet und Lindingers Hypothese zuvorgekommen.

Aber selbst wenn Lindingers Vermutung heute noch Berechtigung haben würde, so wäre damit Nordamerika noch keineswegs als Heimat der Reblaus ausgeschaltet. Denn es gibt auch in Amerika, wie bereits angedeutet, mehrere Eichenphylloxeren. Nordamerika erscheint überhaupt als Entwicklungszentrum der Phylloxeriden; der weitaus größere Teil der bisher beschriebenen Phylloxeren gehört ausschließlich dem nordamerikanischen Faunengebiete an.

Lindinger behauptet nun, daß „die steigende Entwaldung und die Neuanlage von Weinbergen die Rebpflanzungen immer mehr an den Wald heranbringt und (dadurch) die Ansteckungsmöglichkeiten vermehrt". Schreibt Lindinger diesen Satz auch nur für die Verhältnisse im Kaukasus, so wird er ihn sinngemäß doch auch auf die deutschen Verhältnisse anwenden, da unsere Eichenwälder allenthalben mit Eichenphylloxeren besiedelt sind. Die Tatsachen sprechen aber ausnahmslos gegen seine Behauptung. Es gibt zwar viele Reblausseuchenherde in der Waldnähe der Rebpflanzungen, aber ebenso häufig fehlt auch in der Nähe des Seuchenherdes der Wald überhaupt, wie andererseits erfreulicherweise noch in vielen Gegenden des deutschen Weinbaues die Reblaus auch in Waldnähe und trotz Vorhandensein der Eichenphylloxeren fehlt. Es ist aber nicht nur wissenschaftlich unvorsichtig, sondern darüber hinaus ein gefährliches Spiel eine derartige Meinung in der von Lindinger gewählten Form in die Welt zu setzen, da sie geeignet ist, den ohnedies schweren Kampf gegen diesen Würgeengel des Edelweinbaues durch Verleugnung unserer heutigen, mühsam errungenen Ergebnisse der Forschung und der Praxis noch mehr zu erschweren. Die Widerstände der Winzer gegen die staatliche Reblausbekämpfung werden gestärkt, wenn sie hören, daß die Reblaus in den deutschen Wäldern nisten könnte. Denn dann müßte der Reblauskampf in den Weinbergen selbstverständlicherweise eine Sisyphusarbeit bleiben. Aber Lindinger, obwohl selbst im deutschen Pflanzenschutzdienst an verantwortlicher Stelle wirkend, hat wohl nicht vorausgesehen, daß er durch seine Äußerungen dem deutschen Winzer mehr als der Reblaus schaden würde.

Wenn ich nunmehr dazu übergehe, die Tatsachen und Beziehungen aufzuweisen, welche für die amerikanische Herkunft der Reblaus sprechen, so ist folgendes zu sagen:

1. Nordamerika ist die Heimat der weitaus größeren Zahl aller bisher bekannt gewordenen Phylloxeriden; fast alle spezifische Blattgallen erzeugenden Arten kommen ausschließlich dort vor (vgl. Pergande).

2. Die Reblaus wurde in Amerika als Blattgallenlaus an einer amerikanischen Rebe durch Asa Fitch im Jahre 1854 entdeckt. Später fand man sie an den wilden Reben in den Uferwäldern der zum Mississippi gehörenden Stromgebiete. Genannt werden insbesondere die Uferrebe

(*Vitis riparia*) und die Herzblattrebe (*Vitis cordifolia*). Auch die tropische Wildrebe *Vitis caribaea*, die im Panamagebiet vorkommt, wird als Wirtspflanze der Reblaus aufgeführt.

3. Seuchen, wie sie die Reblaus seit den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts in Europa verursacht hat, sind hier vordem nachweislich nicht vorgekommen. Das erste Auftreten der Reblausseuche wird sowohl in Südfrankreich wie in England und auch in Deutschland mit großer, an Gewißheit grenzender Wahrscheinlichkeit mit der Einführung lebender unentseuchter Wurzelreben aus Nordamerika nach den genannten Ländern in Zusammenhang gebracht.

4. Alle Versuche, den Weinbau mit europäischen Reben nach Nordamerika zu verpflanzen und deren erster auf das Jahr 1620 zurückgeht, waren fehlgeschlagen, ohne daß man von der Existenz der Reblaus Kenntnis hatte. Auch heute kann man im amerikanischen Anbaugebiet der europäischen Edelreben diese nur in Pfropfung mit reblauswiderstandsfähigen Amerikanerreben nach europäischem Vorbild kultivieren. Wäre in früheren Jahrhunderten die Reblaus durch Unachtsamkeit und unerkannt nach Europa eingeschleppt worden, so wäre der europäische Weinbau längst vollständig vernichtet worden.

5. Alle Europäerreben sind vollständig reblausschwach. Es ist keine einzige Rasse der beiden europäischen Rebenarten *Vitis vinifera* und *Vitis silvestris* bekannt, welche im Kampf gegen die Reblaus ohne Mithilfe des Menschen Siegerin bleiben könnte. Auch die Sämlinge der genannten Reben sind bereits als Keimlinge reblausschwach, übrigens eine Tatsache, welche die Auffassung jener, auch von Lindinger gestützten Kreise widerlegt, welche die Reblausanfälligkeit der Europäerreben mit ihrer langjährigen „Überkultur“ in Verbindung bringt. Die „europäische (westasiatische)“ Reblaus würde daher mit der Ausrottung der Reben in Europa selbst zugrunde gegangen sein.

6. In der Urheimat der Reblaus müssen also andere Lebensbedingungen seitens ihrer Wirtspflanzen geherrscht haben, als sie in Europa und Westasien möglich gewesen wären. Es müssen dort neben reblausschwachen auch reblausfeste Reben vorhanden gewesen sein, die einerseits der Reblaus ausreichende Nahrungsverhältnisse boten und ihr andererseits im Daseinskampfe nicht schutzlos preisgegeben waren. Die heutigen amerikanischen Wildreben zeigen denn auch alle Abstufungen von hochgradiger Anfälligkeit bis zu vollendeter Immunität. Die Tatsache, daß eine Anzahl ostasiatischer Reben — in deren Wildgebieten die Reblaus bisher nicht festgestellt ist und mit deren Einfuhr nach Europa die Reblausseuche nicht in Beziehung steht — ebenfalls stark reblausfest und gegen die Pervastatrix-Reblaus teilweise sogar immun ist, spricht dafür, daß die reblausfesten und immunen Amerikanerreben nicht erst im Daseinskampfe mit der Reblaus entstanden sind, sondern daß umgekehrt die Reblaus im Laufe ihrer stammesgeschichtlichen Entwicklung eine Anpassung an bestimmte Rebenarten erfahren hat.

7. Im Zusammenhang mit dieser Auffassung dürfte sich herausstellen, daß die Reblaus in Amerika nicht nur in einer, sondern in zwei oder mehr biologisch unterscheidbaren Rassen vorkommt. Eine dieser Rassen ist die jetzt auch in Südeuropa weitverbreitete, auf der Uferrebe gallenbildende Form, deren Heimat ich in den Wäldern des Stromgebietes des Mississippi suche. Die zweite Rasse ist die in Deutschland bisher allein nachgewiesene, aber auch in Südeuropa vorkommende Pervastatrix-Rasse, die ich heute als eine Anpassungsform an die Fuchsrebe (*Vitus labrusca*), welche im Alleghany-Gebirge beheimatet ist, auffasse. Künftige Forschungen werden sich noch damit zu befassen haben, ob die Pervastatrix-Rasse an den Wildreben im Alleghany-Gebirge tatsächlich zu Hause ist. Ob eine dritte Reblausrasse im tropischen Mittelamerika heimisch ist, erscheint nicht ganz ausgeschlossen.

8. Neueste Zuchtversuche, die ich seit dem vergangenen Sommer ausführe, um Wurzelreläuse unmittelbar in die Form der Blattreblaus umzuwandeln, machen es wahrscheinlich, daß die Urheimat der Phylloxerengattung Reblaus (*Peritymbia*) der tropische oder subtropische Arten der Rebengattung *Vitis* beherbergende Urwald ist, in dem die Reblaus nicht nur in Blattgallen, sondern an allen ober- und unterirdischen Organen der Rebe zu leben befähigt war. Ich stelle mir vor, daß dies im gleichmäßig feuchten Regenwald der Tropen oder Subtropen möglich war. So erkläre ich mir die Erscheinung, daß die Wurzelreläuse in meinen jetzigen Umwandlungszuchten, unbekümmert um das Tageslicht, Blätter, Triebe und Ranken der Versuchsreben besiedeln und vergallen, wenn nur für gleichmäßig optimale Feuchtigkeit gesorgt ist. Die Wurzelreblaus ist nach dieser Auffassung Erdbewohnerin, weil sie im Erdboden jene Feuchtigkeit regelmäßig vorfindet, die sie seit Urzeiten benötigt. Mit Eroberung trockenerer Landstriche durch die Reblaus ist erst der heutige Typ der Wurzelreblaus als unveräußerliches Erbgut der Reblaus gefestigt zu denken. Die Blattgallen bildenden Formen der Reblaus, die Erstmutter (Fundatrix) und die Zweitmütter (Fundatrigenien) haben dagegen ihre ursprünglichen biologischen Eigentümlichkeiten beibehalten können, da sie in den fest geschlossenen Blattgallen klimatischen Veränderungen weniger ausgesetzt waren als die frei lebenden anderen Reblausformen.

Aus alledem erhellt, daß nicht der geringste Grund vorliegt, an der amerikanischen Herkunft der „europäischen" Reblaus zu zweifeln, wenn auch weitere Forschungen erst ergeben müssen, in welchen Teilen Amerikas die Urheimat der Reblaus zu suchen ist. Wenn irgend sonst bei Auftreten eines schädlichen, vordem nicht bekannten oder beachteten Tieres die Heimatfrage auf dem Wege des Indizienbeweises gelöst werden und als gelöst betrachtet werden darf, so gilt dies für die „europäische" Reblaus.

Verschiedenes.

Die Biologische Reichsanstalt.

Die Biologische Reichsanstalt steht gegenwärtig unter dem neuen Direktor (Geheimrat Dr. Appel) im Zeichen der Reform und des Ausbaus. Vor allem ist dabei erfreulich, daß die angewandte Entomologie mehr als bisher herangezogen und ihr die Stellung eingeräumt werden soll, die ihr schon längst gebührt hätte. Schon jetzt sind eine Anzahl angewandter Entomologen an die Anstalt neu berufen worden, und die Vermehrung der Entomologenstellen soll noch weitergehen und auch auf die Hauptsammelstellen ausgedehnt werden, so daß jede der letzteren ihren eigenen Entomologen besitzt. Hoffentlich wird diese Absicht nicht durch Vorenthaltung der nötigen Mittel vereitelt. Es wäre dies jedenfalls eine sehr falsche Sparsamkeit, da es sich ja doch um eine Einrichtung handeln würde, die unsere Bodenproduktion wesentlich zu fördern geeignet ist. Eine Begründung hierfür brauche ich hier wohl nicht mehr zu bringen, da die Leser dieser Zeitschrift ja hinlänglich orientiert sind. (Vgl. u. a. auch Bd. VII, S. 441 ff.)

Des weiteren ist die Biologische Reichsanstalt mit den verschiedenen außerhalb ihrer Organisation stehenden wissenschaftlichen Anstalten in Verbindung getreten, um durch freiwillige Zusammenarbeit, durch Meinungs- und Schriftenaustausch eine Förderung des Pflanzenschutzes bei möglichster Arbeitsersparnis zu erzielen.

Neuerdings gibt sie ein „Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst“ heraus, das monatlich erscheinen (die 1. Nummer ist am 1. Juli erschienen) und die Beziehungen zwischen den einzelnen Stationen enger gestalten soll. Es soll ferner, wie Prof. Appel in seiner Einführung sagt, „den im praktischen Pflanzenschutz tätigen Belehrungen und Informationen übermitteln und zugleich alle landwirtschaftlich interessierten Kreise über die Entwicklung des Pflanzenschutzes und seine Leistungen auf dem Laufenden halten. Ein monatliches Erscheinen macht es auch möglich, wichtige Mitteilungen rasch genug zu verbreiten. Daher wird es in seinem amtlichen Teile die einschlägigen Gesetze und Verordnungen veröffentlichen und außerdem kleinere Notizen über jeweils wichtige Fragen des Auftretens und der Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen bringen. Auch über die gemeinsamen Versuche der Stationen soll hier berichtet werden. Außerdem sollen aber auch größere Aufsätze über moderne Pflanzenschutzfragen unterrichten in leichtverständlicher Weise, und hier ist der Gesichtskreis möglichst weit zu ziehen, so daß Krankheiten, Schädlinge und Bekämpfungsmethoden aus dem Gesamtgebiet des Pflanzenschutzes und aus allen Zweigen der Pflanzenkultur, aus Landwirtschaft, Obst- und Gartenbau, Wein- und Forstwirtschaft hier ihre Stelle finden.“

Endlich läßt die Biologische Reichsanstalt durch ihre Bibliothek (Dr. H. Morstatt) einen Literaturnachweis über das Gesamtgebiet des Pflanzenschutzes bearbeiten, dessen Veröffentlichung unter dem Titel „Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur“ erscheint. Das 1. Heft mit der Literatur des Jahres 1920 ist bereits ausgegeben worden. Die Bibliographie füllt zweifellos eine große Lücke in unserer Literatur aus und wird zum unentbehrlichen Rüstzeug für jeden im Pflanzenschutz Arbeitenden werden.

Ich hoffe in einem der nächsten Hefte eine ausführlichere Darstellung der neuen Organisation und des weiteren Ausbaus bringen zu können. Heute will ich mich begnügen nur eine kurze Übersicht über die bisher durchgeführte Reform zu geben. Die Anstalt zerfällt jetzt in drei Abteilungen, nämlich

Abteilung I.

Bearbeitung allgemeiner praktischer Fragen und Übertragung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse in die Praxis.

Diese Abteilung zerfällt wiederum in 13 Unterabteilungen:

a) Laboratorium für allgemeinen Pflanzenschutz
b) „ „ Getreide- und Futterpflanzen
c) „ „ Kartoffelbau
d) „ „ Rübenkrankheiten
e) „ „ Krankheiten der Gemüse-, Handels- und Zierpflanzen
f) „ „ Obst- und Weinbau
g) „ „ Forstwirtschaft
h) „ „ Speicher- und Vorratsschädlinge
i) „ „ praktische Bodenbakteriologie
k) „ „ praktische landwirtschaftliche Chemie
l) „ „ Phänologie und Meteorologie
m) „ „ die Bekämpfung von Bienenkrankheiten
n) Prüfungsstelle für Pflanzenschutzmittel.

Abteilung II.

Bearbeitung von wissenschaftlichen Einzelfragen.

Diese Abteilung zerfällt in 5 Unterabteilungen:

a) Laboratorium für Botanik
b) „ „ physiologische Zoologie
c) „ „ Bakteriologie
d) „ „ Chemie
e) „ „ Pflanzenzüchtung.

Abteilung III.

Auswärtige Dienststellen (Zweigstellen).

Bis jetzt sind 4 eingerichtet:

a) Zweigstelle Naumburg für tierische Schädlinge des Obst- und Weinbaus und der Ölpflanzen und für Rebenzüchtung
b) Zweigstelle Aschersleben für Krankheiten und Schädlinge im Gemüse- und Zierpflanzenbau
c) Zweigstelle Stade für Krankheiten und Schädlinge im Obstbau
d) Zweigstelle Trier für Rebkrankheiten.

Außer diesen 3 Abteilungen sind noch zu nennen die Sammlungen, die Bücherei, Auskunftsstelle, ferner das Büro und das Versuchsfeld. K. Escherich.

Eine Maikäfer-Monographie.

Eine kritische Besprechung, unter besonderer Berücksichtigung des Problems der Periodizität.

Von Dr. F. Zweigelt (Klosterneuburg).

Vor uns liegt ein Buch,[1]) das das Maikäferproblem in der Schweiz nahezu monographisch behandelt, und in zahlreichen Kapiteln die in den letzten Jahren vom Referenten und anderen zur Diskussion gestellten Fragen der Periodizität des Erscheinens, der Existenzbedingungen, wie die speziellen Verhältnisse in der Schweiz und besonders im

[1]) Decoppet, M., Le Hanneton. Biologie, Apparition, Destruction. Un siècle de lutte, organisée, dans le canton de Zürich. Expériences récentes. — 120 S. 8 Tabellen, 6 Tafeln und 41 Karten. — Lausanne et Genève (Payot & Cie) 1920.

Kanton Zürich, wie endlich die Maikäferbekämpfung überaus eingehend bringt. Dem geschmackvoll ausgestatteten Buch sind zahlreiche, sehr gute Tafeln beigegeben, welche die Morphologie der einzelnen Entwicklungsstadien, Phänologie, und die Verbreitungs- bezw. Intensitätsverhältnisse in den unbesuchten Gebieten der Schweiz behandeln und von der außerordentlichen Gewissenhaftigkeit und dem unermüdlichen Fleiße des Verfassers — als Mitarbeiter wird Ch. Ferrière genannt — Zeugnis ablegen.

Die Gegensätze, in welche Decoppet in grundlegenden Fragen der Maikäferverbreitung und des Wesens der Periodizität zu den Anschauungen des Referenten (Zweigelt 1918) geraten ist, erfordern eine genaue Behandlung und prinzipielle Stellungnahme zu den betreffenden Kapiteln bezw. Vorwegnahme neuer Erfahrungen und Untersuchungsergebnisse, welche ich in absehbarer Zeit in einem monographischen Werke „Der Maikäfer in Mitteleuropa" ausführlich zu bringen gedenke.

Nach einleitenden Abschnitten über die Biologie im allgemeinen und die Stellung der Maikäfer unter den Melolonthiden geht Decoppet im zweiten Kapitel auf das periodische Erscheinen der Maikäfer selbst über. Ausgehend von den schon von Heer — dem Verfasser das Buch widmet — festgestellten Entwicklungsdifferenzen des Maikäfers in verschiedenen Gebieten von Europa (3-, 4- bezw. für *hippocastani* — 5jährige Periodizität) bringt Verfasser die vom Referenten festgestellte Abhängigkeit der Entwicklungsgeschwindigkeit vom Klima und das Problem der Vor- und Nachflüge zur Erörterung. Für die Schweiz stellt er fest: Die dreijährige Generationsdauer erfährt durch kalte Jahre eine Verzögerung. Nach Raspail, dessen Zahlen mir nicht ganz zuverlässig scheinen, sei einmal im Departement Oise einer dreijährigen eine vierjährige vorangegangen; die vierjährige sei zusammengefallen mit ausnehmend trockenen Sommern, die dreijährige mit darauf folgend ausgesprochen feuchten Sommern. Die Temperatur selbst aber habe auf die Entwicklungsgeschwindigkeit der Engerlinge keinen Einfluß gehabt. Solche Varianten seien unter allen Umständen Ausnahmefälle. Hinsichtlich der vom Referenten eingeführten Begriffe: Vor- und Nachflüge sei es Decoppet schwer verständlich, warum die sekundären Flüge, beständig verstärkt durch Nachzügler vom Hauptstamm nicht allmählich so stark würden, daß endlich ein Wechsel in den Charakteren von Haupt- und Nebenstamm eintrete. Auch müßte man Gegenden kennen lernen, wo beide Stämme einander die Wage halten und fortwährende Schwankungen im Charakter der Flugjahre auf der Tagesordnung ständen. Hinsichtlich des von Zweigelt verantwortlich gemachten Klimas gibt Decoppet zu bedenken, daß die Temperaturverhältnisse in einer und derselben Gegend von einem zum anderen Jahre großen Schwankungen ausgesetzt seien, daß ferner von Freunthaler für Niederösterreich selbst scharf abgegrenzte Zonen mit drei- und solche mit vierjähriger Periodizität bekannt gemacht worden seien und daß Freunthaler für diese Differenzen die Bodenverhältnisse verantwortlich gemacht hat, in dem Sinne: daß dreijährige Entwicklung an gute, tiefgründige Böden, vierjährige an schlechte, sandige, weniger tiefgründige Böden geknüpft sei. Mit Rücksicht darauf, daß Raspail für Frankreich drei Jahre Entwicklungsdauer festgestellt habe und auch für die Schweiz mit Ausnahme einiger weniger Hochtäler dreijährige Periodizität gelte, daß besonders die Ufer des Walenstadtsees von 430 m bis gegen 1200 m, also in den verschiedensten Höhenlagen alle drei Jahre Hauptflug haben, glaubt Decoppet das Problem mit der Annahme lösen zu können, daß das Klima auf die Entwicklungsgeschwindigkeit tatsächlich keinen Einfluß habe, daß sich vielmehr im Laufe der Zeit zwei selbständige Rassen (biologische Rassen): eine Hochland und eine Tieflandvarietät herausgebildet hätten, in denen die Entwicklungsgeschwindigkeit erblich fixiert, allen Schwankungen des Klimas standhalte.

Die Grenzen zwischen den Gebieten mit vier- und denen mit dreijähriger Generationsdauer seien stets scharf, so gelte für Westdeutschland die Mainlinie, auch seien sekundäre Flüge im Sinne des Referenten in der Schweiz nie beobachtet worden. Decoppet geht dann auf die von älteren Autoren (Heyden u. a.) gebrachte Annahme zurück, daß ursprünglich jede Gegend alljährlich Flüge erwarten lassen müsse, daß im

Boden so viele Stämme vorhanden seien, als Jahre zwischen zwei Hauptflügen vergehen. Das Klima sei allerdings die Ursache dafür, daß sich überhaupt eine gewisse Periodizität eingestellt habe. Die Zwischenstämme hätten sich jedoch nicht weiter entwickelt, weil eine bestimmte Gegend nicht von mehreren gleichstarken Stämmen gleichzeitig bewohnt werden könne. Eine weitere Ursache für das Verschwinden von Zwischenstämmen seien Feinde und Krankheiten. Nach Heyden, auf dessen geistreiche, in den letzten Konsequenzen jedoch von einer mathematischen Spielerei kaum mehr zu unterscheidenden Theorie hier raummangelshalber nicht weiter eingegangen werden kann, sei die Regelmäßigkeit in der Wiederkehr der Flugjahre Ausnahme, völlige Regellosigkeit dagegen Regel. Nach Raspail ist die Gliederung von Fluggebieten wie in der Schweiz so zu erklären, daß bei ständiger Möglichkeit eines Einflusses äußerer Faktoren vernichtende Faktoren zufällig die eine oder die andere Familie getroffen haben; bei ausbleibender Gegenaktion des Menschen könnten sich schließlich alle drei Stämme zu alljährlich wiederkehrend heftigen Flügen verdichten. Diesen Gedanken hält Decoppet entgegen, daß die Flugjahre viel zu konstant seien, als daß äußere Faktoren mitsprechen konnten, daß ferner eine plötzliche Änderung in den Flugjahren sehr selten sei und nur aus der völligen Ausrottung des Hauptstammes und plötzlichem Eintreten des nächstfolgenden zu erklären sei, daß drittens das Vorhandensein mehrerer Stämme zu den größten Seltenheiten gehöre, wegen der Unvereinbarkeit verschiedenalteriger Engerlinge im Boden. Wenn Decoppet, auch nicht soweit geht, den Kannibalismus hierfür verantwortlich zu machen, so glaubt er doch mit Ritzema Bos, daß Futtermangel die kleineren Engerlinge stets in Schach halte. In den höheren Lagen sind die Engerlinge weniger zahlreich, weshalb eine gegenseitige Stauung nicht in Betracht komme, und alljährlich Käfer fliegen können.

Folgen wir zunächst Decoppet in die weiteren Kapitel: Im III. Kapitel behandelt er die Maikäferverhältnisse im Kanton Zürich, wofür ihm die seit langem organisierte gemeindeweise durchgeführte Sammeltätigkeit in der Schweiz die Grundlagen bot. Ob die Sammelergebnisse allein imstande sind, ein getreues Bild von der Intensität des Auftretens zu geben, möchte ich fast bezweifeln; selbst bei der mustergültigen Organisation der Schweiz sind Mängel unvermeidlich und leicht Anlaß zu einem schiefen Bild von dem Käfervorkommen einer bestimmten Gegend in einem bestimmten Jahre.

Das interessanteste ist wohl, daß die beiden Perioden: Die Berner- und die Urnerflugjahre gerade in diesem Kanton im Laufe der Zeit bedeutende Verschiebungen erfahren haben. Im Laufe von 100 Jahren ergab sich ein Verschwinden der Berner Jahre, Erscheinen der Urnerjahre im größten Teil des Kantons, dann Wiederkehr der Bernerjahre, die allmählich die Urnerjahre verdrängten und nun fast zum Verschwinden bringen. Diese interessante Tatsache hatte schon Heer beschäftigt. Drei Möglichkeiten kommen nach ihm in Betracht:

1. Die Jahre 1813—16 waren ausgesprochen feucht und kalt, die Folge davon war eine Verzögerung von drei auf vier Jahre. Im Zeitraum 1840/41 hätten wir nach Heer: Im Süden mehr weniger völliges Verschwinden der Maikäfer, in der inneren Zone infolge derselben klimatischen Faktoren Verzögerung um ein Jahr, im Norden in den tieferen Gegenden usw. infolge günstiger Lage keine Veränderung. Decoppet lehnt diesen Gedanken mit dem Hinweis ab, daß die Temperatur auf das Larvenleben überhaupt keinen Einfluß habe, die Feuchtigkeit aber auch nicht, da Raspail und Freunthaler der Trockenheit eine verzögernde Wirkung zusprechen.

2. Die Urnergebiete könnten sich in Nachbargebiete eingenistet haben. Dagegen tritt Verfasser mit Escherich für die Bodenständigkeit ein, alle Wanderungen bleiben seltene Ausnahmsfälle. Seit 70 Jahren hätte sich tatsächlich nicht viel gändert.

3. Besteht — und diese Theorie findet den Beifall Decoppets — folgende Möglichkeit: Die kalten und feuchten Jahre 1813--17 hätten Krankheiten bei Käfer und Engerling erzeugt und zum vollständigen Verschwinden der Bernerjahre geführt. In wärmeren Strichen wäre diese Vernichtung nicht so vollständig gewesen. Dort wo sie weitgehend genug war, habe sich ein anderer Stamm — die Urner Jahre — eingestellt. Dieses

vicariierende Hervortreten sei die tiefere Ursache für den Wechsel und zugleich die Folge von durch das Klima geförderten Krankheiten.

Das V. Kapitel behandelt speziell die Flugjahre im Kanton Zürich, wobei am meisten interessiert, daß das verschollene Basler Jahrsystem auch um Zürich bekannt ist, freilich nur immer einzeln gemeldet wird, doch aber für das gesamte Gebiet feststeht.

Sehen wir zu, ob die Theorien Decoppets einer kritischen Prüfung standhalten: Decoppets Schlußfolgen in der Verwertung der Tatsachen der Periodizität laufen auf den bestimmten Gedanken hinaus: Entgegen Zweigelt steht der Maikäfer im Larvenleben außerhalb des Einflusses des Klimas, die Differenzen in der Entwicklungsgeschwindigkeit sind nicht Funktionen des Klimas, sondern erblich fixierte Rassenmerkmale. Es läßt sich sohin eine Hochland- und eine Tieflandvarietät aufstellen. Decoppet tritt damit in schroffen Gegensatz zu meinen im Verlaufe vieler Jahre gewonnenen Einblicken und die Zusammenhänge zwischen Klima und Periodizität.

Was sagen uns die Pro- und Kontraargumente? Kalte Jahre seien in der Schweiz nicht entwicklungshemmend. Decoppet tritt damit in die Fußstapfen Ogiewskis und überschätzt gleich diesem die Bedeutung eines einzigen Jahres, während ich ausdrücklich betonte, daß die Mittel aller Jahre zwischen zwei Flugjahren allein maßgebend sein können. Daß die Lufttemperatur allein die Periodizität nicht beherrscht, daß daneben eine Reihe anderer Momente der Außenwelt mitspricht, habe ich wiederholt betont und werde ich noch berühren. Decoppet hält einem Argumente von Heer, daß in der Periode 1813 bis 1816 Feuchtigkeit und Kälte den Prozeß verzögert hätten, die Ansicht Raspails entgegen, wonach gerade Trockenheit die Ausdehnung auf vier Jahre veranlaßt habe. Die Engerlinge seien gezwungen gewesen, längere Zeit in der Tiefe zu bleiben und mit der Nahrungsaufnahme auszusetzen. Das Wesentliche bleibt wohl, daß die beiden Autoren sich veranlaßt gesehen haben, die Schwankung in der Periodizität mit jener der Außenbedingungen in Zusammenhang zu bringen, daß mithin, mögen solche Fälle auch selten sein, Entwicklungsverzögerungen stattfinden können. Decoppet klammert sich einerseits an die Seltenheit solcher Erscheinungen, andererseits an die Ansicht von Freunthaler über den direkten Einfluß der Bodenqualität. Freunthalers Angaben sind von mir nachgeprüft worden und gehört die Beurteilung ihrer Verläßlichkeit auf ein anderes Blatt. Etliche Angaben sind freilich falsch, die meisten Gebiete mit vierjähriger Entwicklungsdauer liegen an der Grenze des Hauptseuchengebietes, also jenseits jener isothermalen Grenze, diesseits welcher die dreijährige Periodizität Regel ist. Daß dort, wo Schwankungen möglich sind, der Boden als solcher mitspricht und durch mindere Qualität die Verzögerung rascher zur Tatsache werden lassen kann, steht ebenso außer Zweifel, wie inmitten von Hauptseuchenzonen (Puster, Feld und Wald) Verzögerungen durch Waldbedeckung, dort aber nicht wegen veränderter chemischer und ernährungsbiologischer Verhältnisse im Boden, sondern weil die Bodentemperatur im Wald, die in letzter Linie wieder von der Lufttemperatur abhängt, bereits hinter jenem Minimum zurückbleibt, das bei ungehinderter Insolation noch erreicht wird.

Und nun frage ich Decoppet, wieso es kommt, daß im großen und ganzen in Nordosteuropa eine Verzögerung mehr minder scharf zur Geltung kommt, im Westen, Südwesten und Süden dagegen die bekannte Beschleunigung zur Regel wird? Glaubt Decoppet im Ernste daran, daß es möglich sei, daß sich solche Hochland- und Tieflandrassen, die sich bei genauerem Zusehen — ganz abgesehen von der Frage, ob die beiden Maikäferarten darin parallel vorgehen — nicht einmal begrifflich auseinanderhalten lassen, trotz der naturgetreuen Kopie der Isothermenkarte durch die Periodizität, unabhängig vom Klima entwickelt haben und unabhängig vom Klima sich weiter erhalten? Soll es reiner Zufall sein, daß Böhmen vierjährige Generationsdauer hat, während die südlich anschließenden Länder in den tieferen Lagen ihren Zyklus in drei Jahren, in den höheren in vier Jahren absolvieren? Soll es bloß Mangel an Scharfblick sein, daß es mir bisher nicht gelungen ist, im Verlaufe vieljähriger statistischer Untersuchungen, die samt und sonders noch der Veröffentlichung harren, für die Täler Nordtirols, die westlichen Ge-

biete von Oberösterreich, den Norden der Steiermark, die Frage der Periodizität einwandfrei zu lösen? Ist es bloßer Zufall bezw. das Wirken unergründlicher Rassengesetze, daß in der Schweiz gerade nur einige Hochtäler vierjährige Periodizität haben, ist es Zufall, daß sich im obersten Rheintale die vierjährige Periodizität eingenistet hat, um talabwärts nirgends wieder zum Vorschein zu kommen? Ist es Zufall — und damit berühre ich ein Gebiet, das von Decoppet arg vernachlässigt worden ist —, daß die absolute Verbreitungsgrenze uns einen so klaren Zusammenhang zwischen Seuchengebiet und Isothermenkarte gibt, daß ich nicht zögere, die Maikäfer in klimatologisch weniger gut erforschten Gegenden als klimatographische Faktoren zu empfehlen und Isothermenkarten unter Mitbenutzung von Seuchenkarten zu zeichnen vorzuschlagen? In meinem Buche werde ich Gelegenheit geben, über die Zusammenhänge zu staunen, die in dieser Hinsicht gerade Nordtirol aufweist, nicht weil die Böden etwa so sehr differieren, sondern weil im unteren Inntal der Maikäfer kaum über die Schwelle der Kulturschädlichkeit hinausreicht, im oberen und obersten Inntale dagegen in sonst längst seuchenfreien Höhen zu höchster Schädlichkeit anschwillt, ein Paradoxon, das aus dem Verlaufe der Isothermen seine restlose Erklärung findet.

Und wenn Decoppet das Rassenproblem mit dem Hinweis stützen will, daß am Walenstadtsee von 430 m bis über 1000 m der dreijährige Zyklus gilt, so erkläre ich dieses Argument infolge Mangels an genauen Angaben über die Temperaturverhältnisse für bar jeder Beweiskraft. Die Grenze zwischen Gebieten mit drei- und vierjähriger Periodizität ist keineswegs scharf. Die von Decoppet herangezogene Mainlinie besteht (Zweigelt 1918) tatsächlich nicht. Es ist bekannt, daß in manchen Gebieten von Westdeutschland südlich des Mains Zonen mit vier- und solche mit dreijähriger Periodizität einander durchschneiden, ich weise darauf hin, daß auch die bezüglichen Grenzen in Niederösterreich (Waldviertel, Alpengebiet) völlig unscharf sind und auch bei 100jähriger Statistik an Schärfe nicht gewinnen werden. Dazu kommt, daß wir heute noch nicht wissen, wann *hippocastani* zur vierjährigen Entwicklungsdauer übergeht und wann *melolontha*, und daß bei der Wahrscheinlichkeit, daß *hippocastani* bei niederem Jahresmittel früher mit Verzögerung antwortet, und bei der meist völligen Vermischung der bei derlei Fluggebiete für viele Gegenden ein endgültiges, mathematisch klares Bild überhaupt nie zu gewinnen sein wird. Und was anderes sollen die Vor- und Nachflüge, die ich seinerzeit, ich glaube einwandfrei geprüft habe, sein denn Vorläufer bezw. Nachzügler, die die Entwicklungsgeschwindigkeit der Hauptmassen schon übertreffen oder aber noch nicht mitmachen? Ist es wirklich bloßer Zufall, daß in Sachsen bei vierjährigem Turnus bloß Vorschwärme, in Niederösterreich bei dreijährigem bloß Nachschwärme bekannt sind?

Decoppet klammert sich an die Theorie von Heyden, die in manchem gewiß ihr Gutes hat, in den letzten Konsequenzen aber aus dem Bereiche der Tatsachenforschung gänzlich herausführt. Niemand wird bestreiten, daß der Boden alljährlich ganz junge, ältere und alte Engerlinge birgt, niemand wird bestreiten, daß diese verschiedenaltrigen Larven folgerichtig in je einem der darauffolgenden Jahre Käfer liefern, die je nach den Prozentsätzen zu Massenauftreten führen, bezw. ein solches dokumentieren. Wer aber kann beweisen, daß diese Tiere, die da im Boden mit Altersdifferenzen von 1 bezw. 2 Jahren vorhanden sind, seit Olims Zeiten tatsächlich getrennte, zueinander förmlich im Zustande der Feindseligkeit stehende Stämme sind? Stämme, die in Generationsfolgen zu Rassen ausgebaut nie und nimmer einander auch in den Flugjahren ins Gehege kommen? Kann es als Beweis für die Theorie von Decoppet, eine bestimmte Gegend könne nur einen Hauptstamm beherbergen, gelten, wenn in Niederösterreich in einem Punkte des Marchfeldes Flugjahre sich sozusagen Jahr für Jahr aneinanderreihen? Wer weiß etwas zu sagen über die Herkunft der ersten A, B und C-Familien im Sinne von Heyden, wer kann behaupten, daß eine erstmalige Invasion stets von drei durch getrennte Flugjahre ausgezeichneten Stämmen gleichzeitig besorgt wurde? Wo liegt die Walstatt, auf der sich die folgenden Kämpfe zwischen den einzelnen Stämmen abgespielt haben, bis einer als Sieger Träger der Massenflüge geworden ist? Wie ist es denkbar, daß — und die

Tatsache von Vorflügen läßt keine andere Annahme zu — bei diesem Kampfe die jüngeren Engerlinge die großen verdrängt oder beim Nahrungswettbewerb aus dem Feld geschlagen haben? Wer kann beweisen, daß die Nebenstämme nicht aus Abspaltungen aus einem Hauptstamm hervorgegangen sind, genetisch also auf dieselben Stammtiere zurückführen können, die als Ahnen des jeweiligen Hauptstammes gelten? Und wo in der Natur finden sich Belege dafür, daß Heyden recht hat, wenn er in Konsequenz seiner Theorie die regelmäßige Wiederkehr von Flugjahren als Ausnahme, die Regellosigkeit als das Normale erklärt?

Decoppet steht unter der Hypnose seiner Theorie von der Fixierung biologischer, entwicklungsgeschwindigkeitsdifferenter Rassen und geht mit Scheuklappen angetan an meiner zwanglos von den Tatsachen selbst mir eingegebenen Anschauung von der Elastizität der Entwicklungsgeschwindigkeit und deren Anpassung an die jeweiligen Verhältnisse vorüber Und weil er von einer Veränderlichkeit im Entwicklungstempo nichts wissen will, darum muß er auf Heyden zurückgreifen und jede Verschiebung in den Flugjahren damit erklären, daß irgend ein Hauptstamm durch Feinde oder Krankheiten oder Ausrottung verschwunden sei und an seiner Stelle plötzlich die zweite Familie, die bisher im Boden von der ersten in Schach gehalten worden sei, habe treten können. Weil er die Wirksamkeit der klimatischen Faktoren leugnet, darum hat er auf alle die Hilfshypothesen zurückgreifen müssen wie: plötzliches Auftreten von Parasiten im Boden, Nahrungsentzug im Konkurrenzkampf und — worin Decoppet allerdings nicht mehr bis zu Ende mitgeht — Kannibalismus.

So einfach und unbefangen ist Heer dem Problem der Verschiebung in den Gebieten mit Berner und Urner Flugjahren gegenübergestanden! Die feuchten Jahre 1813 bis 1816 hätten eine Verzögerung auf vier Jahre gebracht. 1840—41 sei im Süden infolge ungünstigen Klimas der Maikäfer verschwunden, in den mittleren Gebieten habe sich eine Entwicklungsverzögerung vollzogen, in den nördlichen wärmsten nicht. Decoppet geht daran vorbei, er leugnet den direkten Einfluß des Klimas, sondern durch die abnorme Witterung geförderte Krankheiten hätten das Aussterben des reinen Stammes und damit das Aufleben eines anderen bewirkt, ohne daß Verf. berücksichtigt, daß ja auch die Engerlinge dieses Ersatzstammes schon im Boden vorhanden gewesen seien und ebenso, wenn nicht infolge numerischer Unterlegenheit noch mehr der Gefahr einer Ausrottung ausgeliefert gewesen sein müssen, sonach nie imstande gewesen sein können, vicarierend in den Vordergrund zu treten.

Und wenn sonach, was zweifellos feststeht, lokale Entwicklungsverzögerungen die tatsächliche Ursache für die Verschiebungen im Kanton Zürich gewesen sind, haben wir dann überhaupt noch ein Recht, den drei großen Schweizer Flugjahrsystemen (Berner-, Urner-, Basler-) den Charakter getrennter, seit Urzeiten selbständig heraufgekommener Stämme zuzusprechen? Haben wir irgend einen Anhaltspunkt, Maikäfer, die einem bestimmten Systeme heute zugehören, als möglicherweise einem anderen Stamme zugehörig abzulehnen? Wo aber bleiben dann die Grenzen zwischen den drei großen Stämmen, deren Dreierleiheit schon an und für sich und mit Rücksicht auf die mannigfache Durcheinanderwürfelung, wie der beigegebenen Karte in diesem Buche zu entnehmen ist, Zeugnis wiederholter Störungen in der Periodizität ablegen? Wer kann sagen, ob nicht tatsächlich viel mehr als drei Stämme im Lande herrschen, die wir nur deshalb nicht auseinanderhalten können, weil wir kein Mittel haben, Flüge, die in ein bestimmtes Jahr fallen, auf ihre polyzylle Herkunft zu prüfen? Und sind die lokalen Vorkommen von „Basler" Jahren im Kanton Zürich nicht Erscheinungen, die den Charakter von Vor- oder Nachflügen dokumentieren und Decoppets ablehnenden Standpunkt widerlegen?

Alles in allem kann gesagt werden: Decoppet ist der Gegenbeweis gegen meine Theorie von der Abhängigkeit der Periodizität vom Klima und der Beweis für das Bestehen von im Entwicklungstempo fixierten Rassen in keinem Falle gelungen. Ich will nicht verschweigen — und mein Buch wird davon ausführlich handeln —, daß das gesamte Problem durch das Schwergewicht, welches in der Bodenwärme liegt, noch manche

Komplikationen erfahren wird sowohl hinsichtlich der Periodizität als auch der vertikalen Verbreitung des Maikäfers. Nur beiläufig sei angedeutet, daß die direkte Insolation, bezw. der Winkel, unter dem die Sonnenstrahlen den Boden treffen, von hohem Einflusse sind und daß Südhänge im kleinen wie im großen, in Tälern wie in ganzen Ländern ganz andere Verhältnisse darbieten als die klimatisch viel ungünstiger gestellten Nordhänge. —

Folgen wir dem Gedankengang Decoppets weiter. Im V. Kapitel beschäftigt er sich mit dem Einfluß des Milieus auf die Entwicklung. Einfluß des Bodens: Decoppet unterscheidet 1. Gegenden, in denen alle Flugjahre Massenflüge zeigen, 2. solche, in denen große Flugperioden mit solchen schwacher Flüge wechseln, 3. Gebiete mit im allgemeinen wenigen Käfern, 4. absolut käferfreie Zonen. Maßgebend für diese Einteilung sind ihm die mittleren Sammelergebnisse (1. Zone: 10—18 l pro Hektar, 2. Zone 5—10, 3. Zone unter 5 l); seine Anschauungen über die Bedeutung decken sich im wesentlichen mit den meinen. Trockenheit, Fruchtbarkeit, Mangel an Sümpfen und geschlossenen Wäldern stellen die wesentlichen positiven Bodencharaktere dar. In vertikaler Verbreitung finden wir den Maikäfer in der Schweiz bis 600 und 650 m in Massen, einzelne bis über 1000 m.

Ein Einfluß des Klimas ist nach Decoppet möglich 1. auf die Entwicklung der Engerlinge, 2. auf den Käfer im Boden, 3. auf Flugperioden und Eiablage.

Zu 1.: Da die Entwicklungsgeschwindigkeit fixiert sei, käme nur ein Einfluß auf die Vitalität in Frage. Das Klima zerfällt in Feuchtigkeit und Temperatur. Die Feuchtigkeit sei belanglos, weil selbst Niederschläge von 1400 mm nicht stören. In der Ablehnung der Feuchtigkeit als primärem Faktor begegnen sich unsere Anschauungen. Gegen Raspails Standpunkt tritt Decoppet auf, ohne allerdings frei von Widersprüchen zu bleiben. Die Temperatur selbst schaltet Decoppet mit dem Hinweis aus, daß die subterrane Lebensweise den Tieren jederzeit einen Rückzug von der Kälte in die Tiefe gestatte. In diesem Abschnitte, der wohl am wenigsten befriedigt — unter den vielen Mängeln sei erwähnt, daß Decoppet vollständig übersieht, daß die Fraßdauer ebenso den Schwankungen des Klimas unterliegt, wie die Vegetationsperiode der Pflanzendecke, daß die Engerlinge in günstigen Jahren bis Dezember fressen können (Ritzema Bos) — zeigt sich die Sackgasse, in welche diese Theorie ihren eigenen Schöpfer führen mußte.

Viel wertvoller und interessanter sind die Studien über den Einfluß auf den subterranen Käfer. Die von mir seinerzeit 1914 gegebene Bedeutung des Frühjahrs für den Beginn der Käferflüge, die von Escherich seither durch die Angabe, eine Tagestemperatur von 20° C. sei nötig, präzisiert worden ist, hat durch Decoppet eine wertvolle Ergänzung dahin erfahren, daß die Summe der Tagesmittel vom 1. März bis zum Beginn der Flüge rund 355° C. betrage. Diese auf 7 Flugperioden fußende Feststellung ist künftig für die Vorhersage der Erstlingsflüge wichtig und bedarf nur noch einer Nachprüfung für Gegenden mit wesentlich späterem Flugbeginn.

Für den dritten Punkt greift Decoppet meist auf Raspail zurück. Nach seinen eigenen Beobachtungen können die Käfer bei Kälteausbruch wieder in den Boden gehen, schlechtes Wetter kürzt die Flugperiode ab. Einmal zum Rückzug gezwungen gewesene Käfer erreichen ihre Vitalität nie mehr in vollem Ausmaße, es kommt zu Einbußen in der Kopulationsenergie und zur Verminderung der Eigelege. Eine weitere Folge ist die Schwächung der nächsten Generation. Umgekehrt steigern günstige Flugjahre die Vitalität außerordentlich.

Das VI. Kapitel: Die Biologie des Maikäfers fußt im wesentlichen auf Raspail. Neu und wichtig sind die Prozentsätze der beiden Geschlechter zu verschiedenen Zeiten der Flugperiode. Davon, daß anfänglich die ♂♂, am Schluß die ♀♀ überwiegen, ist keine Rede. Meine in den letzten Jahren vorgenommenen Zählungen bestätigen seine Resultate. Nie fand Decoppet die ♂♂ jederzeit in der Überzahl, während meine Zahlen zugunsten der Weibchen sprechen. Daß schon Lampa und Schöyen für Schweden 1900 die alte Auffassung zerstört haben, erwähnt Decoppet nicht.

Das VII. Kapitel ist den natürlichen Feinden gewidmet, die gewissenhaft registriert sind. Aufnahme fanden Pilze, Bakterien, Säuger und Vögel. Auch Decoppet

kommt zur Überzeugung, daß dermalen keiner dieser Gegner eine radikale Verminderung der Kalamität erwarten läßt.

Mit dem VIII. Kapitel setzen die Maßnahmen der direkten Bekämpfung ein: Verhinderung der Eiablage, Vernichtung der Engerlinge und Käfer. Von den vielen den ersten Ständen gewidmeten Mitteln hat sich nur Schwefelkohlenstoff bewährt. Seine Wirkungsweise wird eingehend besprochen: Fungizid, Insektizid, Förderung des Wachstums der Pflanze, Zerstörung bakterienfressender Protrozoen, chemischer Einfluß auf den Boden usw.

Eine sehr gründliche Behandlung erfährt die geradezu mustergültige Sammeltätigkeit, Fragebogenvorlagen werden beigegeben, die Sammeltätigkeit ist obligat, erfolgt gemeindeweise, die Mengen sind für jede Woche einzutragen, in der ersten Woche wird pro Liter der doppelte Betrag gezahlt, Kontrolle und Verrechnung sind peinlich genau, für Nichtablieferung des vorgeschriebenen Pflichtmaßes bestehen strenge Bußen. Eigene Flurkommissionen überwachen die Tätigkeit. Jedem Lande, das mit der Bekämpfung ernst machen will, kann die Nachahmung dieses Verfahrens nicht warm genug empfohlen werden.

Es folgt der Abdruck einer älteren Arbeit: Die Vernichtung der Engerlinge in den Forstgärten (1912), das sehr vollständige Literaturverzeichnis und zahlreiche Erlässe und Verordnungen seit 1870.

Anhang 12 bringt mit Figuren in Form von Bestimmungstabellen die Determination der wichtigsten Melolonthiden-Larven mit Hilfe des Abdominalsegmentes. Es folgen Tabellen über Sammelergebnisse im Kanton Zürich für sämtliche Distrikte (Urner- und Berner-Jahre seit 1868 bezw. 1869), über wöchentliche Sammelergebnisse in Prozenten für beide Fluggebiete (seit 1885 bezw. 1886). Die prächtigen Tafeln bringen vergrößert mit einer uns Österreicher geradezu ungeheuerlich anmutenden Raumverschwendung Puppe, Larve, Kopf und Füße der Larve, Kopf, Mundwerkzeuge und Füße der Käfer (zusammen 6 Tafeln), die Verkleinerung der bekannten biologischen Wandtafel, in graphischer Darstellung die Sammelergebnisse für Zürich (beide Fluggebiete) in m^3 (1 m^3 = 400000 Käfer), Kurven der Tagesluft- und Bodentemperaturmittel, Regen und Flugdauer ab April bis Juni, endlich Skizzen, welche die Profile West-Ost, bezw. Nord-Süd im Zusammenhang zwischen absolute Höhe und Maikäferintensität bringen.

Zahlreiche Karten schließen sich an: für die Bernerjahre (rot), die Urnerjahre (blau): Mittlere Sammelergebnisse 1867—1918, Verteilung der Käfer zu Beginn des 19. Jahrhunderts und alle Flugjahre ab 1867 auf einzelnen Karten. Eine weitere Karte bringt die über den ganzen Kanton verstreuten Beobachtungspunkte des Basler Jahre seit 1872, zwei weitere Karten die Veränderungen in den beiden Fluggebieten zu Beginn von 1840 und des XX. Jahrhunderts. Eine letzte Karte umfaßt die ganze Schweiz mit allen Fluggebieten.

Decoppets Buch bedeutet trotz aller Gegensätze zu meinen Forschungen eine wertvolle Bereicherung der Maikäferliteratur. Den Schwerpunkt erblicke ich in dem der Praxis gewidmeten zweiten Teile. Hier haben er, seine Mitarbeiter und Vorgänger geradezu vorbildlich gearbeitet und ein Arbeitssystem geschaffen, für das wir allen Faktoren in der Schweiz wärmsten Dank zollen müssen. Sein Ziel allerdings, im theoretischen Teil meine Theorien zugunsten einer solchen konstanten Rasse zu widerlegen, muß als gescheitert angesehen werden.

Über ein angebliches Fliegenbekämpfungsmittel.

Von E. Bresslau.

(Aus dem Georg Speyer-Haus Frankfurt a. M.)

Die deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie hat kürzlich eine höchst dankenswerte Eingabe an den Reichskanzler gerichtet, in der Maßnahmen gegen das Geheimmittelunwesen in der Landwirtschaft gefordert werden. In der Eingabe ist leider

nur der Antrag gestellt, daß kein Pflanzenschutzmittel in den Handel gelangen darf, ohne vorher die behördliche Genehmigung erhalten zu haben. Ich möchte hier dafür eintreten, daß der Gedanke, der der verdienstlichen Eingabe zugrunde liegt, auch auf diejenigen Zweige der Schädlingsbekämpfung ausgedehnt werden, die nicht unter das dort allein betonte Stichwort „Pflanzenschutz" fallen. Anlaß dazu gibt mir der folgende Fall, auf den sich ceteris paribus alle Erwägungen jener Eingabe ohne weiteres anwenden lassen.

Von der deutschen Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung erhielt ich vor kurzem eine Probe des angeblichen Fliegenvertilgungsmittels „Hidot" (Patent angemeldet), das von der Fabrik chemisch-technischer Präparate P. Altmeyer, Zeitz (Prov. Sachsen) in den Handel gebracht wird. Nach dem Patentanspruch handelt es sich um ein Pulver bestehend aus kohlensaurem Ca, kohlensaurem Mg und gleichwertigen Stoffen als Grundlage, denen Mehl, Kleie, Zucker oder andere süße Stoffe als Nährboden, und Sporen, des Fliegenschimmelpilzes *Empusa muscae* als wirksame fliegentötende Substanz beigemengt sind. Wenn man das Pulver lose ausstreut, so daß die Fliegen davon fressen, oder wenn man es auf die Insekten verstäubt, sollen die *Empusa*-Sporen auf dem Fliegenkörper auskeimen, mit ihrem Myzel durch den Chitinpanzer eindringen und die Fliegen zum Absterben bringen. Dann soll der Pilz wieder aus der Fliege herauswachsen und in ihrem Umkreise Millionen von Sporen ausstreuen, und so wieder andere damit in Berührung kommende Fliegen infizieren.

Die Angaben des Patentanspruchs mußten von vornherein größtes Mißtrauen erwecken. Der Gedanke, *Empusa muscae* zur Fliegenbekämpfung zu verwenden, ist ja nicht neu, ebensowenig hat es bisher an Versuchen gefehlt, diesen Gedanken in die Tat umzusetzen. Alle Bemühungen in dieser Richtung waren aber bisher stets gescheitert, und die darüber vorliegenden Mitteilungen deuten darauf hin, daß die biologischen Verhältnisse bei *Empusa muscae*, wie wohl bei den meisten Entomophthoreen überhaupt, eine praktische Verwertung künstlicher Kulturen dieser Pilze zum Zwecke ihrer Verbreitung im großen so gut wie ausschließen (Lakon 1919), da Dauersporen äußerst selten zu sein scheinen (bisher nur einmal beobachtet, Winter 1881), die gewöhnlichen Sporen, die sogenannten Konidien, aber schon nach wenigen Tagen ihre Keimkraft verlieren (Brefeld 1873). Dazu kommt ferner, daß *Empusa muscae* möglicherweise gar kein todbringender Feind der Fliegen, sondern bloß eine Begleiterscheinung ihres Absterbens im Herbste ist, indem die alsdann sowieso zugrunde gehenden Insekten einen besonders guten Nährboden für die Pilze abgeben (Gussow 1913). Hierauf deutet, daß bei diesbezüglichen Versuchen durchschnittlich immer etwa ebensoviel Kontrolltiere ohne *Empusa* eingingen, wie solche, die der *Empusa*-Infektion ausgesetzt waren. Außerdem besteht bei fortgesetzten Experimenten die Schwierigkeit, daß schließlich die meisten Fliegen schon in der Natur unter normalen Bedingungen mit *Empusa* infiziert zu sein pflegen, so daß es nicht möglich ist, zu entscheiden, ob die Versuchstiere nicht schon von vornherein Empusakeime in sich trugen. Angesichts dieses Standes der Dinge war es von Anfang an sehr wenig wahrscheinlich, daß den Behauptungen des Patentanspruchs irgend welche Realität zukäme.

Trotz dieser Bedenken wurde das Mittel einer näheren Prüfung unterzogen. Zu diesem Zweck wurde zunächst ein reichliches Quantum des Mittels im Vorraume zum Schweinestall des Städtischen Krankenhauses Sandhof, der von Fliegen wimmelte, in 2 Petrischalen ausgestreut und der Erfolg während 10 Tagen beobachtet. Dabei wurde festgestellt, daß sich die Fliegen in großer Zahl auf den Petrischalen niederließen und gerne von dem Hidot fraßen. Das war aber auch der einzige Erfolg. Ein Fliegensterben trat — trotz der vorgeschrittenen Jahreszeit (Oktober) — nicht ein. Der Raum, der zum Abkochen des Schweinefutters diente und infolgedessen gut warm war, war am Ende des Versuches ebenso von Fliegen belebt, wie vorher. Zwecks genauerer Beobachtung wurden ferner am 28. Sept. bezw. 30. Sept. zwei Versuche angesetzt, bei denen jedesmal eine kleine Anzahl Fliegen in weiten Glastuben eingefangen und teils mit, teils

zur Kontrolle ohne Hidot gehalten wurden. Das Einfangen geschah ohne jede Beschädigung der Fliegen, indem die Glastuben in dem bereits erwähnten Raum einer dem Kamin benachbarten Stelle der Decke genähert wurden, an der die Fliegen in dichten Haufen saßen. Von den aufgescheuchten Fliegen verflog sich jeweils eine kleine Schar in die Gläser, die dann sofort mit Stopfen verschlossen wurden. Die Stopfen waren, um den Luftzutritt zu ermöglichen, von einer für die Fliegen nicht passierbaren Glaskapillare durchbohrt. Durch die Kapillare wurde in die eigentlichen Versuchsröhrchen jeweils soviel Hidot eingeführt, daß sicherlich jede Fliege hätte infiziert werden müssen, wenn das Präparat überhaupt wirksam war. Bei dem ersten Versuch wurde nicht gefüttert, bei dem zweiten Versuch kam in jedes Glas ein kleiner Birnenschnitz. Das Ergebnis der Versuche kann kurz dahin zusammengefaßt werden, daß sich auch nicht der geringste Anhalt für eine fliegentötende Wirksamkeit ergeben hat, die die Patentanmeldung und die Reklame dem Hidot zuschreiben. Das Eingehen der Fliegen in den Tuben entsprach lediglich dem zufälligen Zustande, in dem sie sich jeweils beim Einfangen befunden hatten, wobei es ganz einerlei war, ob sie außerdem noch mit Hidot in Berührung gekommen waren oder nicht. Nach dem Tode der Fliegen wurden die Tuben bis zum 16. Oktober weiter beobachtet. In der Hälfte der Versuche trat überhaupt keine Pilzbildung ein, insbesondere fand kein Auswachsen von Empusakonidien aus dem Leibe der gestorbenen Fliegen statt, die andere Fliegen, wie es der Patentanspruch behauptet, hätten infizieren können. Bei der zweiten Hälfte der Versuche fingen alle Birnenschnitze an zu schimmeln und von da aus griff die Schimmelbildung jeweils auf einzelne der in den betreffenden Gläsern befindlichen Fliegenleichname über. Es geschah dies aber nicht nur in den mit Hidot behandelten Tuben, sondern auch im Kontrollglase 12. Ebenso ergab die mikroskopische Untersuchung der verfilzten Fliegen, daß es sich nur um den gewöhnlichen Schimmelpilz *Penicillium glaucum* handelte, und nicht um *Empusa muscae* mit ihren charakteristischen Konidien.

Das gleiche negative Ergebnis hatte die mikroskopische und bakteriologische Untersuchung von Proben des Mittels selbst. Es konnten im Hidot keine lebensfähigen Sporen von *Empusa* nachgewiesen werden, was nach dem Gesagten auch nicht weiter wunder nimmt.

Es darf als ein günstiger Zufall betrachtet werden, daß an der zu den biologischen Versuchen mit Hidot gewählten Lokalität die dort befindlichen Fliegen nicht schon von sich aus mit der saprophitischen *Empusa muscae* behaftet waren, was angesichts der vorgeschrittenen Jahreszeit sehr wohl hätte der Fall sein können. Anderenfalls wäre nicht so leicht festzustellen gewesen, was sich jetzt als Schlußurteil mit Bestimmtheit aussprechen läßt: daß nämlich die mir in der von der Firma Altmeyer versandten Originalpackung zur Prüfung übergebene Probe Hidot überhaupt keine infektionsfähigen bezw. für die Fliegen schädlichen *Empusa*-Sporen enthält. Das Mittel ist also zur Fliegenbekämpfung ganz ungeeignet, es andwenden heißt einfach, sein Geld zum Fenster hinauswerfen.

Literatur.

Brefeld, O., Untersuchungen über die Entwicklung der Empusae muscae usw. — Abhandl. Naturforsch. Ges. Halle, **12**, 1873, S. 1—50.

Gussow, Nouvelles recherches sur les mouches vecteurs d'infection, rapport au local government board, nouv. sér. No. 85, London 1913 (Bull. de l'office internat. d'hyg. publ. **6**, 1914), Referat im Ctrlbl. f. Bakt. I, Ref. **63**, 1915, S. 39/40.

Lakon, G., Die Insektenfeinde aus der Familie der Entomophthoreen; Zeitschr. angew. Entom. **5**, 1919, S. 161—216.

Winter, G., Zwei neue Entomophthora-Formen. B. C. V., 1881, S. 62—64.

Über Biologieformeln

als zweckmäßige Zusammenfassung wichtiger biologischer Daten von Insekten.

Von Heinrich Prell (Tübingen).

Bei verschiedenen Gelegenheiten macht sich das dringende Bedürfnis geltend, die wichtigsten Angaben über den Lebensgang insbesondere wirtschaftlich bedeutungsvoller Insekten in möglichst knapper und klarer Form zusammenfassen zu können. Diesem Umstande hat Rhumbler dadurch Rechnung zu tragen gesucht, daß er eine besondere Formelschreibung für die Hauptdaten aus der Biologie der Insekten in Vorschlag gebracht hat.

Die beiden Grundanforderungen, welche an eine solche Formelschreibung zu stellen sind, nämlich größtmögliche Klarheit neben größtmöglicher Kürze, sind bei den Rhumblerschen Vitaformeln oder Biolformeln (= Biologieformeln) im weitgehendem Maße erfüllt. Trotzdem scheinen Rhumblers Vorschläge in einigen Punkten ergänzungsfähig zu sein, und zwar in Anlehnung an die Formeln, welche bei anderen Tiergruppen, wie etwa für die Bezahnung bei Säugetieren und den Flossenbau bei Fischen, schon seit langem in Gebrauch sind.

Rhumbler bezeichnet in seinen Vitaformeln die Larve mit „—“, das Vollkerf mit „+“, und überträgt somit die von Nitsche für seine graphischen Darstellungen des Lebenslaufes von Insekten gewählten Zeichen auch auf die Formeldarstellung. Dazu liegt ein zwingender Grund deshalb nicht mehr vor, weil in der Formel auf eine optisch auffällige Unterscheidung der benutzten Zeichen nur geringerer Wert gelegt zu werden braucht. Da sonst kaum noch etwas für die Beibehaltung der Zeichen spricht, ist es vielleicht ebenso zweckmäßig oder besser, wie bei den anderen genannten Formeln Buchstaben zu verwenden, und zwar die Abkürzungen „L“ (Larve) und „J“ (Imago). Wenn man diese Abkürzungen nur als Buchstaben liest, so wird dadurch die Kürze und sprachliche Bequemlichkeit des Ausdrucks gegenüber dem Rhumblerschen „minus“ usw. nicht weiter beeinflußt werden. Aber schließlich handelt es sich hierbei nur um Äußerlichkeiten, denen eine weitere Bedeutung nicht zukommt.

Wichtiger ist die Frage, ob es richtig ist, das Eistadium völlig außer acht zu lassen. Es erscheint als überflüssige Belastung, wenn man an anderer Stelle suchen muß, wie es sich mit dem Eistadium verhält, und wenn man seine Dauer erst berechnen soll. Das Eistadium sei daher als „E“ in die Biologieformel eingefügt. Das Fehlen einer besonderen Angabe darüber wird dann besagen, daß ein besonderes Eistadium fehlt, daß es sich also um ein vivipares Insekt handelt, wie etwa bei der Kieferneulentachine (*Panzeria rudis*).

In gleichem Sinne ist es zu beurteilen, wenn die Aufnahme einer Angabe über das Verhalten des Puppenstadiums zur Erörterung steht. Auch hier gewinnt die Klarheit ganz erheblich, wenn der kleine Zusatz über „P“ eingefügt wird. Fehlen einer Angabe über P weist also auf ein hemimetaboles oder epimorphes Insekt hin (*Tibicen*, *Gryllotalpa*).

Besonders tritt die Zweckmäßigkeit der Berücksichtigung von E und P in Erscheinung, wenn man entsprechend Rhumblers Vorschlag versucht, auch den Charakter des Entwicklungsganges des betreffenden Insekts durch die Art der Schreibung hervorzuheben. Es erscheint in diesem Falle angebracht, stets eine Schreibung als Bruch anzuwenden, weil dadurch ein gewisser innerer Zusammenhalt geboten wird. Die Imago und die imaginiformen früheren Stadien (Puppe, Semipupa, Subimago, primäre Larven) sind dann in den Nenner zu setzen, das Ei und etwaige imaginifuge Larvenformen (sekundäre und tertiäre Larven) in den Zähler zu bringen.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit insbesondere bei erweiterten Biologieformeln empfiehlt es sich vielleicht, die einzelnen Stadien beim Hinschreiben oder beim Drucksatze durch Komma zu trennen, das aber nicht mitgelesen zu werden braucht.

Was die Zeitangaben anlangt, so erscheint es richtiger, nicht die Zahlen für die Monate einfach hintereinander zu stellen, wie Rhumbler es tut, sondern sie durch

einen kurzen Bindestrich zu trennen. Der Ausdruck 7—8 liest sich ohne weiteres, der Ausdruck 78 dagegen schwerer als „sieben bis acht"; eine nennenswerte Platzverschwendung bringt die ausführlichere Schreibung übrigens auch hier nicht mit sich.

Für die Untergliederung der Monate genügt die Einführung des Hinweises auf die Dekaden, also „a" = Anfang, „m" = Mitte, „p" = Ende des Monats. Die Verwendung von Wochenzahlen daneben erübrigt sich, da die biologischen Schwankungen über die auf diese Weise betonten Grenzen zwischen Monatsdritteln und Monatsvierteln sowieso jederzeit hinauspendeln können. Die Schreibung der Ergänzungsangaben a, m und p als Exponenten ist zwar sehr übersichtlich, ist aber nicht unbedingt erforderlich, da Verwechslungen nicht möglich sind.

Der Übergang aus einem Jahre in das andere erscheint wichtig genug, um ihn durch ein auffälligeres Zeichen, als ein Komma, zu bezeichnen; für ihn sei ein Schrägstrich „/" eingeführt, der vielleicht als „Strich", wenn man will auch als „Winter", gelesen werden kann. Für jedes mehrjährige Verweilen in einem Stadium mag mit Rhumbler ein „A" zwischen zwei Schrägstrichen eingeführt werden. Ist die Zahl der Jahre größer oder kann sie verschieden groß sein, so kann sie durch einen Exponenten am A angegeben werden, wie etwa in der kürzesten Formel für einen Maikäferengerling $L\,7/A^{1-2,8}$, während die Formel $P\,9/A^{0-3,5}$ besagen würde, daß das betreffende Insekt sich im August verpuppt und entweder im nächsten Frühjahr, oder erst nach ein- bis dreijährigem „Überliegen" im Mai ausschlüpft.

Damit wären die nötigsten Angaben für eine gekürzte Formelschreibung zusammengestellt. Für eine vollständigere Schreibung wären noch einige Ergänzungen hinzuzufügen.

Perioden der wirtschaftlichen Bedeutung des betreffenden Insektes, etwa als Schädling oder Nützling, können durch fett gedruckte Monatszahlen hervorgehoben werden. Fettgedruckte Zahlen zwischen zwei Schrägstrichen hinter dem Buchstaben A besagen, daß in sämtlichen der Jahre das Tier dann schädlich wird. Das gilt etwa für den Maikäferengerling $L\,7\,m/A^{1-2}\,\mathbf{4-10/4-6}$—8 m.

Die Zahl der Larvenstadien kann durch Exponenten am L bezeichnet werden. Bei der Nonne würde $L^{4-5}\,4-6$ also besagen, daß sie mit 4 bis 5 Raupenstadien von April bis Juni frißt. Die Bezeichnung einzelner Larvenstadien kann durch unten an das L angehängte Indices vorgenommen werden; das kommt bei der ausführlichen Schreibung der Biologie von *Lytta* in Betracht $L_{1-2}\,7-9\,(L_3\,10/A^{0-1/4\,a})L_4\,4\,mp$.

Wird eine Zahlenangabe hinter E in Klammern eingefügt, so besagt dies, daß im Ei bereits die fertige junge Raupe lagert, wie das für die Nonne gilt E 7 p—8 (9/4 m). Ebenso besagt eine Zahlenangabe hinter L in Klammern, daß während der betreffenden Zeit die Larve eine Ruheperiode unverpuppt durchmacht, wie die Herbstgeneration von *Lophyrus* L 3—10 a (10/3 m) statt L 8/3 m. und wie die schon genannte Larve von *Lytta* L 7—9 $(10/A^{0-1/4\,a})\,4$ p.

Folgen sich mehrere Generationen im Jahre, so ist es vielleicht richtig, die Zahl der Generationen voranzustellen und dann die Generationen in der angemessen erscheinenden Folge, die je nach der Betonung der Flugzeit der Imago oder der Fraßzeit der Larve in den verschiedenen Gruppen verschieden üblich ist, verschieden zusammenzustellen (vgl. *Lophyrus*).

Als Erläuterung der hier gemachten Vorschläge zur Schreibweise der Biologieformeln mögen im folgenden einige Beispiele, zum Teil in gedrängter und in ausführlicher Form, angeführt werden. Daß die Erweiterung der Formeln durch Berücksichtigung zahlreicherer Einzelheiten beliebig gesteigert werden kann, bedarf keiner besonderen Betonung.

$$\text{Lymantria monacha} = \frac{E\,7/4,\ L\,4-6}{P\,7,\ J\,7-8\,m} = \frac{E\,7_p-8\,(9/4\,m),\ L^{4-5}\,4_p-\mathbf{5\,m-6}}{P\,6_p-7\,a,\ J\,7\,m-8\,m}$$

$$\text{Parasetigena segregata} = \frac{E\,5-6a,\ L\,\mathbf{6-7}a}{P\,7\,m/4\,m,\ J\,4_p-6\,a}$$

$$\text{Cnethocampa procenionea} = \frac{\text{E}\,7/4,\ \text{L}\,4\text{—}9}{\text{P}\,9/7,\ \text{J}\,7_{\text{p}}\text{—}8\text{m}}$$

$$\text{Melolontha vulgaris} = \frac{\text{E}\,5\text{—}7\text{a},\ \text{L}\,7/\text{A}^{1-2}/8}{\text{P}\,8_{\text{p}}\text{—}10,\ \text{J}\,11/6} = \frac{\text{E}\,5\text{m—}7\text{a},\ \text{L}\,7\text{m}/\text{A}^{1-2}\mathbf{4\text{—}10/4\text{—}6}\text{—}8\text{m}}{\text{P}\,8_{\text{p}}\text{—}10,\ \text{J}\,11\,\mathbf{5\text{—}6}\text{m}}$$

$$\text{Gryllotalpa vulgaris} = \frac{\text{E}\,6\text{—}7}{\text{L}\,7/5,\ \text{J}\,5\text{—}7}$$

$$\text{Tibicen septendecim} = \frac{\text{E}\,6\text{—}7,\ \text{L}\,7/\text{A}^{12-16}/4}{\text{J}\,5\text{—}6}$$

$$\text{Lytta vesicatoria} = \frac{\text{E}\,6,\ \text{L}\,7/\text{A}^{0-1}/4\,\text{m}}{\text{P}\,4_{\text{p}}\text{—}5\text{a},\ \text{J}\,\mathbf{5\text{—}6}}$$

$$\text{Lophyrus pini} = 2\,\text{G}\,\frac{\text{E}\,4\text{mp},\ \text{L}\,\mathbf{5\text{—}6}}{\text{P}\,7\text{am},\ \text{J}\,7_{\text{p}}\text{—}8\text{a}} + \frac{\text{E}\,7_{\text{p}}\text{—}8\text{a},\ \text{L}\,8\text{—}\mathbf{10}\,\text{a}\,(10\text{—}3\,\text{m})}{\text{P}\,3_{\text{p}}\text{—}4\text{a},\ \text{J}\,4\,\text{mp}}$$

Diese kurzgefaßten Angaben mögen hier genügen. Eine ausführliche Behandlung soll an anderer Stelle erfolgen.

Der Erreger der „Insel-Wight"-Krankheit der Bienen.

Dr. O. Morgenthaler von der Bakteriologischen Anstalt in Liebefeld b/Bern berichtet in der Schweizer Bienenzeitung Nr. 12 vom Dezember 1920 unter dem Titel: „Die Insel-Wight-Krankheit aufgeklärt" folgendes:

„Aus Schottland kommt soeben die Nachricht, daß die lange gesuchte Ursache der Insel-Wight-Krankheit gefunden worden sei.

Die Krankheit, 1904 zuerst auf der Insel Wight und in Südengland aufgetreten, hat sich in den letzten Jahren über ganz England und Schottland ausgebreitet und ist stellenweise so verheerend aufgetreten, daß die Bienenzucht überhaupt nicht mehr möglich war. (Siehe den Jahresbericht unserer Anstalt, Schweizer. Bienenzeitung April 1920, S. 153.) Außerhalb Großbritanniens ist sie bis jetzt nicht nachgewiesen worden. Die Krankheit äußert sich darin, daß die Bienen flugunfähig werden und zu Tausenden vor dem Stand elend herumkrabbeln, in kurzer Zeit geht der Stock zugrunde. Da man über die Ursache der Krankheit bis jetzt nichts wußte, so stand man ihren Verheerungen hilflos gegenüber. Nach einem Zeitungsbericht über eine anfangs November 1920 abgehaltene Sitzung der Royal Society in Edinburg haben nun die jahrelangen Untersuchungen schottischer Forscher zu einem überraschenden Resultat geführt. Die Insel-Wight-Krankheit wird danach verursacht durch eine kleine Milbe, die sich in einer bestimmten Trachee (Atemröhre) der Biene festsetzt, sich hier vermehrt, sich vom Blut der Biene ernährt und durch Verstopfen der Atmungsorgane Atembeschwerden und Lähmungserscheinungen hervorruft. Möglicherweise wird durch das Saugen der Milben noch ein besonderer Krankheitsstoff, ein Virus, in den Bienenkörper hineingebracht. In dem Raum von wenigen Kubikmillimetern Inhalt wurden ganze Haufen solcher Milben in allen Entwicklungsstadien angetroffen. Die Milben fanden sich in allen Stöcken und in allen Bienen, welche die Symptome der Insel-Wight-Krankheit zeigten, dagegen niemals in gesunden Völkern. Es handelt sich um eine bisher unbekannte Milbenart, die von den Entdeckern *Tarsonemus Woodi* genannt wird.

Hierzu bemerkt Prof. Dr. v. Buttel-Reepen im Archiv für Bienenkunde (Jahrg. 1920, Heft 8, S. 329), daß die neue Milbe möglicherweise identisch ist mit der Milbe, die bereits Duchemin in den C. R. Acad. Paris 1866 als argen Bienenfeind erwähnt. Die als „Acarus" bezeichnete Milbe wurde außer auf der Biene auch auf der Sonnenblume gefunden. „Der Hinweis auf dieses frühere Vorkommnis dürfte vielleicht insofern von Wert sein, als die Milben zweifellos ursprünglich eine andere Lebensweise gehabt haben und der Hinweis auf die Sonnenblume als Wirtspflanze immerhin ein Fingerzeig bedeuten könnte."

Was ist „*Silpha atrata*“?

In den Pflanzenschutzbüchern werden gewöhnlich die Aaskäfer, welche die jungen Rüben schädigen, als „*Silpha atrata*“ bezeichnet. Nun sind ja seit vielen Jahrzehnten die Silphini in eine Anzahl Gattungen aufgeteilt, und die Art, welche den Namen *atrata* führt, gehört zur Gattung *Phosphuga: Ph. atrata* L. Schon 1876 hat Perris (Ann. Soc. Ent. France) die Larve dieser Art als Schneckenfresserin bezeichnet, und Ganglbauer sagte von dem Käfer schon vor mehr als 20 Jahren (1899), er lebe unter Moos und in faulem Holze. „Nach der Form des Kopfes ist er Schneckenfresser. Die Angaben, daß er den Runkelrüben schädlich wird, dürften auf einer Verwechslung mit *Blitophaga*-Arten basieren.“ Ich habe diese Vermutung 1912 bestätigt (Z. f. w. I.-B., S. 348—352) und Kleine, der 1911 (Entom. Blätter, S. 193—199) ein Opfer dieses Irrtums geworden war, hat die Frage neuerdings bezüglich der Imago untersucht und sich ebenfalls dahin ausgesprochen, daß diese Art nicht zu den Rübenschädlingen gehöre. Fahringer (Z. f. w. I.-B. 1913, S. 207) sah den Käfer zwar mehrfach in Rübenschlägen, aber nur, um die Larven der gleichzeitig aufgetretenen Rübenblattfliege zu vernichten. Jeder Zweifel aber wird beseitigt durch eine eingehende Studie von Verhoeff (Supplem. Entom. 1919, S. 41—116) über die Ökologie dieser Art und der *Silpha obscura* L. *Ph. atrata* verschmähte bei Verhoeff wie bei mir grüne Blätter als Nahrung vollkommen, nur Apfelschalen und Brot- und Zuckerkrümchen nahmen Verhoeffs Versuchstiere an. Er sagt: „*Ph. atrata* ist also während seines ganzen Lebens ausgesprochenster Schneckenräuber.“ Als Vollinsekt nimmt er auch Regenwürmer und weiche Insektenlarven gern an.

Wie ist der Irrtum entstanden, und wie kommt es, daß er sich wie eine ewige Krankheit fortschleppt? Die Antwort darauf ist keineswegs neu, aber nur wenige kennen sie. Jablonowski hat in seinem vortrefflichen Buche über die tierischen Feinde der Zuckerrübe, das mit populärer Form hohe Wissenschaftlichkeit vereinigt, die Erklärung dafür schon 1909 gegeben, die räuberische Natur der *Phosphuga* also schon vor meinem Artikel in der Z. f. w. I.-B. aufgedeckt. Er sagt: „Die Verwirrung rührt daher, daß man die nützliche *Silpha atrata* L. oder richtiger *Phosphuga atrata* L. mit der gleichnamigen *Silpha atrata* Herbst verwechselt, welche richtig *Silpha obscura* L. heißt. Diese Namensverwechslung hat noch der Umstand hervorgerufen, daß die Bestimmung der Aaskäfer eine schwierige ist und demzufolge oftmals vielleicht eine oberflächliche gewesen sein mag.“

Der gemeinste Schädling ist also *Silpha obscura* L. = *S. atrata* Herbst. Da letzterer Speziesname aber jetzt der *Ph. atrata* L. zukommt, so ist diese in den Geruch der Schädlichkeit gekommen und gilt vielen jetzt als der schädliche Aaskäfer der Zuckerrübe. Es kommt hinzu, daß die Larven der beiden Arten einander nach Verhoeff ungemein ähnlich sind.

Solche Pflanzenschutzbücher, welche mit der Nomenklatur mehr oder weniger vorgeschritten sind, geben mehrere Arten als schädlich an, z. B. Kirchner 4, darunter *Ph. atrata* L., die er *Silpha atrata* L. nennt. Gemeint ist wohl *S. obscura* L., denn diese Art wird nicht genannt. Bei Reh ist die Darstellung richtig, zudem als die Schädlinge *Blitophaga undata* und *opaca* sowie *S. obscura* genannt werden, bezüglich *Ph. atrata* aber hinzugefügt wird, er werde „auch oft als Rübenschädling genannt“. Außerdem zitiert Reh eine Mitteilung von Theobald, wonach *Thanatophilus rugosus* an Rübsen schädlich geworden ist. Nach Kleine sollen nur die beiden *Blitophaga*-Arten Rübenschädlinge sein. Kirchner führt auch *S. nigrita* Creutz. unter den Rübenschädlingen auf; diese Art ist auf Gebirgsgegenden beschränkt.

Zusammengefaßt: Die meist als „*Silpha atrata*“ bezeichneten schädlichen Aaskäfer der Rübe gehören zu drei Arten:

1. *Blitophaga opaca* L.,
2. *Blitophaga undata* Müll (= *reticulata* F.),
3. *Silpha obscura* L.,

wobei es dahingestellt sein mag, in welchem Umfange die letztgenannte Art daran beteiligt ist. Ob *S. nigrita* und *Thanatophilus rugosus* ausnahmsweise daran beteiligt sein können, bedarf der Aufklärung.

Bei Berichten über Schäden durch Aaskäfer sollte also der Zusatz „*Silpha atrata*" wegbleiben. Die Larven und Käfer können, wenn es sich um eine jener drei Arten handelt, unschwer bestimmt werden nach Rehs Handbuch. K. Friederichs.

Über die Schäden der Blattschneiderameisen in Süd-Amerika.

Herr A. Andres (Frankfurt a. M.) stellt dem Herausgeber folgenden Brief aus Südamerika zur Verfügung, der ein anschauliches Bild über die Verwüstungen der berüchtigten Blattschneiderameisen (*Atta*-Arten) gibt:

Porto Alegre, 15. Febr. 1921.

Sehr geehrter Herr Andres!

Es wird Sie vielleicht sehr interessieren, von mir etwas über unsere hiesigen Schädlinge zu hören, die uns hier draußen unsere Arbeit so schwer machen. Ich selbst bin ja, wie Sie wissen, Landwirt von Beruf und Besitzer eines kleinen Landgutes außerhalb der Stadt, bewirtschafte mein Land teils zum feldmäßigen Gemüsebau, teils zur Futterpflanzung für mein Vieh.

Von allen unseren Schädlingen ist die Ameise am schlimmsten und erschwert den Erfolg der Arbeit in unerhörter Weise. Der bei uns gebräuchliche Name dieser Ameise, von der ich Ihnen erzählen will, heißt „*Formiga Mineira*", zu Deutsch „Minierameise" zurückzuführen auf die Art ihres Baues. Der Kessel dieser Ameise ist unter dem Boden, manchesmal bis in annähernd 2 m Tiefe, und führen von da aus einzelne Gänge an die Erdoberfläche. Das Tier selbst ist von gleicher Größe, wie unsere deutsche Waldameise. Wie mir bekannt, besteht die Nahrung dieser Tiere aus einem Pilz, den sie in ihrem Bau selbst züchten und zwar auf moderndem Blattwerk, das sie von zarten Blättern und Gräsern in kleinen Teilen in ihren Bau einschleppen. Darauf sind auch die großen Verheerungen, die diese Tiere anrichten, zurückzuführen. Ich will Ihnen ein kleines Beispiel erzählen:

Habe ich eben ein Beet mit 2—3000 Kohlpflänzlingen bepflanzt und komme am nächsten Morgen an jenes Beet zurück, so ist es leicht möglich, daß ich noch 200 Pflanzen vorfinde, während alle anderen in der Nacht von den Ameisen abgeschleppt wurden. Ich will damit nicht ausdrücklich sagen, daß die Tiere nur nachts ihr Zerstörungswerk ausüben, es kommt vor, daß einzelne Stämme dieser schwarzen Ameisen auch tagsüber am Schneiden angetroffen werden. Ich habe aber deutlich die Beobachtung gemacht, daß die Mehrzahl dieser Ameisenstämme die Nacht zu ihrer Hauptarbeit benutzen. Gegen Abend kommen die Tiere zuerst einzeln aus ihren Erdlöchern, wunderbar organisiert sind sogenannte Vorposten ausgesandt, die erst das Terrain nach einem günstigen Objekt absuchen. Sie dienen dem später nachkommenden Gros als Führer. Alsdann wälzen sich Tausende über irgendwelches Feld oder seien es Bäume und entblößen sämtliche Pflanzen innerhalb weniger Stunden ihrer Blätter. Besonders anziehend für die Tiere sind: Kohlpflanzen aller Art, Rüben, Radieschen, Veilchenblätter, Rosen (Blüte und Blatt) und Pfirsichblätter. Fest steht vor allem, daß sie mit tödlicher Sicherheit immer die jungen Kulturen, d. h. die zarten Blätter bevorzugen. Interessant ist z. B. das Vorgehen der Tiere an einem Orangenbaum. Es geht nur ein Teil auf den Baum und schneidet die Blätter am Blattstiel ab, so daß sie zur Erde fallen. Unten erwarten Tausende die herabfallenden Blätter. Auf jedes Blatt stürzen sich 5—6 Tiere, zerteilen das Blatt in halbzentimenter große Stückchen und schleppen diese Teilchen über dem Kopfe tragend in ihren Bau.

Sie ersehen aus dieser kurzen Erläuterung, wie ungeheuer diese Vernichtungen sind und manchesmal wird einem durch die dauernde Zerstörung alle Lust an der Arbeit genommen. Selbstverständlich bekämpfen wir die Tiere nach Möglichkeit mit vorhandenen Mitteln. Die besten Erfolge habe ich mit Petroleum erzielt, d. h. nur dort, wo ich direkt an den Hauptbau herankam. Befindet sich der Kessel tief im Boden, so arbeiten wir mit der sogenannten Ameisenmaschine. System dieser Maschine: durch glühende Holzkohlen entwickelte Schwefeldämpfe mit zugesetztem Arsenik werden mittels Pumpe durch die Gänge und Kessel geblasen. Erfolg dieser Bekämpfung sehr zweifelhaft.

Von den 4 oder 5 vorhandenen Sorten dieser Blattschneideameisen habe ich Ihnen heute nur von der „schwarzen" eine kleine Schilderung gegeben. Sie sehen daraus, wie schwer uns manchmal durch diese Tiere die Arbeit gemacht wird. . . . .

Hochachtungsvoll! Ihr Walter Gins.

Einführung eines nützlichen Coccinnellide *(Cryptoloemus Montrouzierii* Muls.) in Südfrankreich.

In den Comptes Rendus der Academie des Sciences (1921 [172] 105—107) berichtet Paul Marchal von der erfolgreichen Einführung des *Cryptoloemus*, des größten Feindes der den Zitronen und Orangenkulturen so schädlichen Wollschildläusen *(Pseudococcus)*. Einige Jahre vorher wurde schon eine andere Coccinellide *(Novius cardinalis)* in Frankreich eingeführt und hier und in anderen Mittelmeerländern mit dem größten Erfolge eingebürgert. Dieses Marienkäferchen stellt einer anderen ebenfalls sehr schädlichen Schildlaus, der *Icerya Purchasi*, nach und dank seiner Tätigkeit ist es gelungen, die Schädigungen dieser Schildlaus sehr zu reduzieren.

Beide Arten wurden aus Kalifornien bezogen, wo sie durch Koebele aus Australien eingeführt wurden und wo sie jetzt in großen Insektarien in Menge gezüchtet werden, um in die befallenen Gegenden verschickt und ausgesetzt zu werden.

Im Juli 1918 und anfangs 1919 wurde die erste lebende *Cryptoloemus* in Frankreich von Sacramento in Kalifornien erhalten und ihre Zucht in Insektarien bei Mentone begonnen, mit dem Erfolge, daß schon im Frühjahr 1919 einige 1000 Individuen im Freien ausgesetzt werden konnten. 1920 wurde die Zucht weiter betrieben und zahlreiche Tiere wurden in der Nähe von Mentone und im Fürstentume Monaco ausgesetzt und auch nach Algier und Italien versandt. Die im Jahre 1919 ausgesetzten Tiere hatten den sehr strengen Winter 1919/20 gut überstanden; man fand bei einer Untersuchung der in Betracht kommenden Bäume große Mengen der nützlichen Tiere vor und der Befall der Schildläuse hatte bedeutend abgenommen.

Man kann daher schließen, daß die Einbürgerung von *Cryptoloemus Montrouzieri* gut im Gange ist und daß er eine nützliche Rolle bei der Bekämpfung der Wollschildlaus, die so schädlich und dabei schwer zu bekämpfen ist, spielen wird. Andres.

Auftreten der Fruchtfliege in Frankreich.

(Ceratitis capitato Wiedm.)

In den Comp. Rendus de l'Acad. des Sciences 1921 (172) 90—91 berichtet Pierre Lesne, daß diese in den Mittelmeergegenden so schädliche Fliege in verschiedenen Jahren, zuletzt im Jahre 1919, in Asnières und Courbevoie in Frankreich von ihm beobachtet wurde. Er fand im September Birnen von Larven dieser Diptere befallen, von denen er annimmt, daß es sich um eine zweite Generation handelt. Obgleich bis jetzt die angerichteten Schäden nur sehr gering waren, so ist nicht ausgeschlossen, daß, begünstigt durch einen heißen Sommer, dieser Schädling sich einbürgern könnte.

Andres.

Hylastes angustatus als Schädling schlesischer Kiefernkulturen.

Im April dieses Jahres erhielt das Breslauer Zoologische Museum durch Herrn Forstmeister Lüke in Breslau einen Käfer zur Bestimmung übersandt, der nach Mitteilung der Oberförsterei Bernstadt im dortigen Revier neuerdings sehr erheblichen Schaden in zwei- und dreijährigen Kiefernkulturen anrichtet, indem er die von ihm befallenen Pflanzen zum Absterben bringt. Die Untersuchung der Exemplare und der später eingesandten Fraßstücke ergab, daß es sich um *Hylastes angustatus* handelt, einen Borkenkäfer, der in ganz Schlesien mit Ausnahme der subalpinen Region der Sudeten weit verbreitet, aber bisher noch niemals in größerem Umfange schädlich geworden ist (Pax, Tierwelt Schlesiens, Jena 1921, S. 139ff.). Dagegen erwähnt schon Taschenberg in seiner „Praktischen Insektenkunde" (1879), daß *Hylastes angustatus* in Ungarn Kiefernkulturen zerstöre. F. Pax, Breslau.

Zur Arsenfrage.

Gegen eine Beschränkung der Verwendung arsenhaltiger Mittel im Weinbau.

Gegen die Absicht des Reichsgesundheitsamtes, die Verwendung arsenhaltiger Mittel gegen den Sauerwurm zu erschweren, hat der Herausgeber bereits im letzten Jahrgang Stellung genommen (Bd. VII S. 178 usf.). Inzwischen sind noch eine Reihe von Protesten aus Wissenschaft und Praxis erschienen, von denen einige hier angeführt seien.

Dr. von Bassermann-Jordan weist in einem längeren Artikel („Zur Arsenfrage im Weinbau". — Weinbau und Weinhandel 1921. Nr. 21 u. 22) die Notwendigkeit bezw. die Unentbehrlichkeit von arsenhaltigen Mitteln gegen den Sauerwurm nach und wendet sich scharf gegen die beabsichtigte Einschränkung:

Die Arsengegner möchten am liebsten, führt Dr. von Bassermann-Jodan aus, auf dem Weg die Praxis um die ihr unentbehrliche Arsenbekämpfung des Sauerwurms bringen, daß gesetzlich, sei es in einem Pflanzenschutzgesetz u. dgl., die Bekämpfung der zweiten Generation mit Arsen verboten würde oder daß sich Behörden bereit finden würden, trotz des Dunkels, das über den ohne Arsenbehandlung in den Weinen wie anderwärts vorkommenden Arsenmengen ruht, alle Weine, die eine gewisse Milligrammzahl an arseniger Säure überschreiten, dienstlich zu beanstanden . . . .

„Zu profitieren hätte bei der ganzen Frage der Weintrinker nichts, da die betreffenden Arsenmengen irrelevant sind, zu profitieren hätte nur der Chemiker, der die Analysen zu machen hätte, und man könnte ja dazu kommen, daß der Weinverkäufer jeden Wein auf Arsengehalt müßte untersuchen lassen, um sicher zu gehen, und daß man in die trostlosen Zeiten der analysenfesten Weine zurückversetzt würde . . . ."

„Der Chemiker aber bekäme eine Menge Weine zur Untersuchung, ob sie nicht ein Milligramm arsenige Säure zu viel enthielten! Man sollte nicht glauben, daß für dergleichen in Deutschland alsbald nach dem verlorenen Krieg Platz wäre, jedenfalls scheinen danach die Deutschen durch den verlorenen Krieg auf diesem ihnen so heiligen Gebiet nichts gelernt zu haben . . . ."

„Wenn durchaus wieder einmal bürokratische Einschränkungen der Praxis, die im Ausland unausgeführt bleiben, in Deutschland aber schwere Belastungen darstellen, kommen sollen, dann könnte die einzige für die Praxis erträgliche Einschränkung darin bestehen, daß verboten würde, über eine gewisse Arsenmenge die nicht unter 300 g Uraniagrün in 100 l Spritzbrühe liegen dürfte, hinauszugehen und später gegen Sauerwurm die Mittel anzuwenden als etwa fünf Wochen vor der mutmaßlichen Weinernte. Die Festlegung von Kalenderdaten wäre wegen des verschiedenen Klimas der einzelnen Weinbaugebiete, wegen der Verschiedenheit der Jahrgänge und des Auftretens der Schädlinge ausgeschlossen. Keinesfalls dürfte eine Beschränkung des Gehalts der Weine an Milligrammen arseniger Säure eintreten, da diese Gehalte von der Tätigkeit des Winzers großenteils unabhängig

sind und ihre Entstehung sich zumeist noch ebenso wie ihr Schwanken der wissenschaftlichen Feststellung entzieht und da endlich die in der Weinbaupraxis tatsächlich vorkommenden Arsengehalte nach ersten Hygienikern hygienisch bedeutungslos sind."

„Jedenfalls muß der Weinbau die Weiterführung der jetzt eingebürgerten Arsenbekämpfung des Sauerwurms (zweite Generation) für eine Existenzfrage erklären und er weiß sehr wohl, daß die letzten guten Weinerten quantitativ zu einem sehr großen Teil dieser Bekämpfung zu verdanken sind. Das Elend des Winzerstandes vor dem Krieg hätte bei früherer Einführung dieser Bekämpfung großenteils vermieden werden können."

Es wird die Annahme einer entsprechenden Resolution beantragt, die den in Frage kommen Behörden sowie den Reichstagsabgeordneten zur Kenntnis zu bringen und zu veröffentlichen wäre.

Der Vorstand des Deutschen Weinbau-Verbandes trat diesen Ausführungen völlig bei und faßte folgende Resolution, die den beteiligten Dienststellen, Abgeordneten usw. zugeleitet werden wird:

„Die Arsenmittel sind in den letzten Jahren in der Praxis des Weinbaus als unentbehrliches Mittel zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes immer allgemeiner angewendet worden. Da einerseits einwandfreie Schädigungen nicht nachgewiesen wurden und da andererseits die Arsenmittel für den Weinbau von allergrößter wirtschaftlicher Bedeutung sind, erklärt der Deutsche Weinbau-Verband, daß sie auch in Zukunft für den deutschen Weinbau, insbesondere auch gegen die zweite Wurmgeneration nicht entbehrt werden können. Der Deutsche Weinbau-Verband würde jede Einschränkung im Gebrauch der Mittel bei dem Mangel anderer wirksamer Stoffe und bei der allgemeinen schwierigen Lage des Weinbaues für verhängnisvoll halten.

Er verlangt, daß mindestens ein Vertreter des Deutschen Weinbau-Verbandes neben Vertretern der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie beim Reichsausschuß für Weinforschung zugezogen werde."

Ganz ähnlich wie Dr. v. Bassermann-Jordan äußert sich der Neustädter Zoologe Dr. Stellwaag über die Unentbehrlichkeit des Arsens in einem Artikel („Zur Verwendung arsenhaltiger Bekämpfungsmittel im Weinbau") im „Weinbau der Rheinpfalz". „Die Lage ist gegenwärtig so, daß ohne den Gebrauch der Arsenmittel unsere Produktion nicht mehr rentabel ist. Bekanntlich sucht das Reichsgesundheitsamt den Gebrauch der Arsenmittel einzuschränken oder gegen den Sauerwurm ganz zu verbieten, indem es die Tatsache, daß es sich um Gifte handelt in den Vordergrund rückt. Bisher ist aber nicht ein einziger Fall von Benachteiligung der Gesundheit oder ein Todesfall aktenmäßig geworden und zwar weder durch den Umgang mit der Spritzbrühe noch durch den Genuß von Trauben, noch durch regelmäßiges Trinken des Weines aus bespritzten Trauben. Kein Winzer in den von Schädlingen besonders heimgesuchten Gebieten läßt zu gunsten der unbewiesenen Anschauungen des Reichsgesundheitsamtes seine Existenz aufs Spiel setzen, denn Jahre wie 1906 sind noch in aller Erinnerung. Der Gebrauch der Mittel ist nicht nur bis zu einem gewissen Grade eine Existenzfrage für den Winzer, sie ist auch eine volkswirtschaftliche Frage. Aus dem Pfälzer Weinbaugebiet wurden vom Reiche an Einkommensteuer, Weinsteuer, Umsatzsteuer, Grundsteuer und Reichsnotopfer im Jahre 1920 die stattliche Summe von $1^1/_2$ Milliarden Mark herausgezogen. Daß dies möglich war, ist nach dem einstimmigen Urteil unserer auf der Höhe stehenden und geregelten Schädlingsbekämpfung mit zu verdanken, d. h. zum großen Teile dem Gebrauch der Arsenmittel. Ein Verbieten oder eine starke Einschränkung der Arsenmittel würde bei der allgemeinen Notlage des Weinbaues den Zusammenbruch vieler Betriebe herbeiführen und dazu beitragen, einem dem Staate hohe Werte zuführenden Erwerbszweig zugrunde zu richten und die Arbeiter landwirtschaftlicher Betriebe brotlos zu machen."

„Wir stehen also auf dem Standpunkt, daß es sich hier hauptsächlich um eine volkswirtschaftliche Frage handelt. Das Reichsgesundheitsamt holt sich seine Unterlagen allerdings nur aus dem Gebiete der Weinchemie. Die Behörde lehnt es ab, Sachverständige aus der Praxis bei den Beratungen über die entscheidenden Fragen zuzuziehen.

Letzthin wurde von der „Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie“ eine Eingabe in das Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft zum Abdruck gebracht, in der die Zuziehung zu den Beratungen des Reichsausschusses für Weinforschung angestrebt wird. Darauf ist folgende Antwort eingelaufen:

„Die Eingabe vom 10. Mai 1921 habe ich durch Vermittlung des Herrn Reichsministers des Innern dem für den Reichsausschuß für Weinforschung zuständigen Reichsgesundheitsamt mitgeteilt. Nach einer Mitteilung des Herrn Reichsministers des Innern wird die Zuziehung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie zu den vertraulichen Beratungen des Reichsausschusses für Weinforschung, dem nur angesehene beamtete Fachmänner aus dem Gebiete der Weinchemie angehören, nicht angängig sein.“

Zu dieser Antwort bemerkt Stellwaag folgendes: „Bei der letzten Beratung über die Arsenfrage in Reutlingen im Herbst vergangenen Jahres waren 14 Mitglieder des Reichsausschusses für Weinforschung anwesend, unter denen ein Mitglied kein Weinchemiker ist. Ferner wohnten als Vertreter von Regierungen und Behörden 19 (!) Herren den vertraulichen Beratungen bei, die ebenfalls keine Weinchemiker sind. Die Deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie hat nie gewünscht, Mitglied des Reichsausschusses zu werden, sondern verlangt nur, bei den Beratungen zugezogen zu werden. Sie nimmt für sich das gleiche Recht in Anspruch, das den übrigen Nichtmitgliedern zusteht. Darnach muß man den Eindruck gewinnen, daß die Behörde der Ansicht ist, die Praxis sei in der Arsenfrage auszuschalten, und ferner daß die Arsenfrage nicht unter Zuziehung von Sachverständigen aus allen Kreisen zum Wohle der Allgemeinheit, sondern einseitig behandelt werden soll. Dem Reichsgesundheitsamt fällt die volle Verantwortung für seine Entscheidung zu.“ (Dieser Auffassung schließt sich der Herausgeber vollkommen an.)

Wie übertrieben die Ängstlichkeit betreffend Vergiftungsgefahr für den Menschen durch Verwendung von arsenhaltigen Mitteln ist, geht aus den jüngsten im Auftrag der Biologischen Reichsanstalt ausgeführten Analysen von Dr. R. Lehmann (Bonn-Poppelsdorf) hervor, über die im folgenden berichtet wird. K. E.

Über den Arsengehalt von Blättern, Früchten und Wein nach Vorbehandlung mit Schweinfurtergrün.

Bei den auf Wunsch der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft ausgeführten Untersuchungen von Dr. R. Lehmann[1]) handelt es sich darum, ob gesundheitsschädliche Mengen von Arsen an Pflanzen nachzuweisen sind, welche in der üblichen Weise mit Schweinfurtergrün-Kalkbrühe bespritzt wurden. Als Versuchsobjekte wurden gewählt: Weintrauben, Gemüsepflanzen (Kohlblätter), Stachelbeeren (und zwar eine Sorte mit stark behaarten Früchten) und Birnen. Die Behandlung geschah bei den Weintrauben zu einem nach der Ansicht des Reichsgesundheitsamtes unbedingt auszuschaltenden Zeitpunkt, nämlich während der Hauptflugzeit des Sauerwurmschmetterlings, beim Kohl in etwa halbausgewachsenem Zustand der Pflanzen, bei den genannten Obstarten 14 Tage nach der Blüte. Für die chemische Untersuchung auf Arsen, welches als Arsentrichlorid verflüchtigt und im Destillat mit $\frac{n}{100}$ Jodlösung titriert wurde, wurden verschiedene Zeitpunkte nach der Bespritzung — teils sofort darnach, teils einige Wochen später, teils in der Genußreife — gewählt, ferner wurde die Spritzflüssigkeit teils mit, teils ohne Haftmittel verwendet und endlich wurden die Pflanzen vor der Arsenbestimmung teils gewaschen, teils nicht.

Das Ergebnis war, daß sich an den Weintrauben nach der Sauerwurmbehandlung Arsen überhaupt nicht nachweisen ließ; Gemüse, das sofort nach der Bespritzung untersucht und vorher mehrmals gewaschen war, ergab selbst nach der Verwendung des Haft-

[1]) In „Wein und Rebe“, II. Jahrgang, Heft 11.

mittels in 10 g Trockensubstanz (entsprechend 100 g Frischsubstanz) nur 0,0001 g arsenige Säure, nicht gewaschenes Gemüse unter gleichen Bedingungen 0,00249 g. Vier Wochen nach der Bespritzung ließ sich Arsen überhaupt nicht mehr bestimmen, nur in einem Falle Spuren eines Anfluges nachweisen. Ebenso waren an den Stachelbeeren, mit oder ohne Verwendung des Haftmittels, nach vier Wochen nennenswerte Arsenmengen nicht mehr nachweisbar, zur Zeit der Genußreife war nur mehr eine Spur eines grauen Anfluges im Marsh'schen Apparat zu beobachten, die sich titrimetrisch nicht mehr bestimmen ließ. An den Birnen konnten Arsenspuren nur im unreifen Zustand und bei Verwendung des Haftmittels nachgewiesen werden.

Diese Ergebnisse sprechen für die unbedenkliche Verwendbarkeit des Schweinfurtergrün, welchem nach einer Äußerung des Verfassers wie so mancher deutschen Erfindung die Tragik anhaftet, erst nach der Anerkennung durch das Ausland wieder den Weg ins Vaterland zurückzufinden. „Heute würde man sich in Deutschland, vor allem in Winzerkreisen, nur gezwungenermaßen und vielleicht auch dann noch nicht entschließen können, von der Anwendung des Mittels, mit dem in diesem Jahre so ausgezeichnete Erfolge gegen den Heu- und Sauerwurm erzielt wurden, wieder abzugehen."

Max Dingler (München).

Uraniagrün in Tafelform.

Das Schweinfurtergrün war bisher hauptsächlich in Pulverform im Gebrauch; diese hat für die Praxis zweifellos Nachteile bezüglich der Verpackung, des Versandes, der Aufbewahrung und vor allem auch der Verwendung. Das Abwiegen des staubförmigen Pulvers und nachheriges Überführen in die Flüssigkeit ist, abgesehen davon, daß Materialverluste unvermeidlich sind, eine wenig angenehme Arbeit, die Vorsicht und Zeit erfordert. Dazu kommt, daß das gebräuchliche Schweinfurtergrün eines größeren Kalkzusatzes bedarf, da sonst starke Verbrennungen eintreten.

Diese Momente waren einer allgemeinen Einführung, besonders in den Kreisen der kleinen Gartenbesitzer, sehr abträglich. Außerdem wurde gerade die Staubform von den Arsengegnern als besonders gefährlich beanstandet.

Es war daher ein glücklicher Gedanke, das Uraniagrün in einer festen Form herzustellen, die nicht nur die letztgenannten Bedenken beseitigt, sondern auch den Kalkzusatz unnötig macht und ferner bereits dosiert ist, so daß der Praktiker die Tafel oder Pastille einfach in das vorgeschriebene Quantum Wasser zu werfen braucht, um eine fertige Spritzbrühe zu erhalten.

Die Firma Aug. Elhardt & Söhne in Kempten hat dieses Problem zu lösen versucht und bringt seit Frühjahr dieses Jahres Uraniagrün in Tafelform heraus. Jede Tafel ist für 100 l Wasser bestimmt, und in 5 Rippen geteilt, so daß man auch geringere Mengen Spritzbrühe (1 Rippe für 20 Liter) herstellen kann. Wir haben im Herbst vorigen Jahres und Winter Versuche mit den uns übergebenen Proben im Garten und Laboratorium angestellt, die recht zufriedenstellende Resultate ergaben: Die Tafeln hatten eine feste Konsistenz, sie lösten sich rasch in Wasser auf und ergaben eine höhere Schwebefähigkeit als Uraniagrün plus Kalk. Sie ergaben ferner keine Verbrennungen, weder an Obstbäumen, noch an jungem Salat, noch an getriebenem Flieder und anderen Topfpflanzen, im Gegensatz zur Urania-Kalkbrühe, die auf den Kontrollpflanzen mehr oder weniger Brennflecken erzeugte. So schien das Problem in bester Weise gelöst[1]) und ich habe auch in verschiedenen Zeitschriften in diesem Sinn berichtet.

[1]) Über den weit geringeren Grad der Gefährlichkeit der Tafeln gegenüber dem staubförmigen Pulver (bei der Verwendung) liegt ein Gutachten von Prof. Flury (Würzburg) vor.

In der großen Praxis hat sich aber gezeigt, daß die Tafel noch verbesserungsbedürftig ist. Ein Fehler, der bei der uns seinerzeit vorgelegten Probe nicht bestand und der wohl bei der fabrikmäßigen Herstellung erst aufgetreten ist, ist die große Brüchigkeit der Tafeln (vielfach kommen die Tafeln in zerbröckeltem Zustand an). Der zweite Mangel besteht darin, daß Verbrennungserscheinungen vorgekommen sind. In dieser Beziehung widersprechen sich die Angaben aus der Praxis ganz bedeutend; während auf der einen Seite über starke Verbrennungen und sogar Vergiftungen geklagt wurde, haben andere in dieser Beziehung keine schlechten Erfahrungen gemacht. Ich selbst habe in diesem Sommer und Frühjahr eine Reihe von Versuchen gemacht an fast allen Obstsorten und zum Teil (selbst an Aprikosen) gar keine oder nur ganz minimale Verbrennungserscheinungen beobachtet, zum Teil die — ich möchte fast sagen — normalen Blattverbrennungen, die nicht über das Maß der Verbrennungen, wie sie bei der Urania-Kalkbrühe auftreten und die praktisch ohne Bedeutung sind, hinauszugehen. Gegenwärtig ist ein Zoologe (Dr. Dingler) des hiesigen Institutes mit ausgedehnten Versuchen beschäftigt, die später veröffentlicht werden sollen.

Worauf die Unterschiede der Wirkung der Tafeln beruhen, muß erst erforscht werden. Zweifellos ist der Gesundheitszustand der Pflanze nicht ohne Wirkung; vor allem scheint vorhergegangener und auch nachgefolgter Frost von schlimmem Einfluß zu sein. Auch die Art und Rasse der Pflanze, das Alter der Pflanze und der Blätter, das Klima usw. dürfte mit hereinspielen. Es ist aber auch nicht ausgeschlossen, daß bei der fabrikmäßigen Herstellung der Tafeln sich Ungleichheiten in der Zusammensetzung, bezw. physikalischen Struktur ergeben.

Hoffentlich gelingt es der Firma, diese Mängel möglichst bald und restlos zu beseitigen und die Tafeln so zu gestalten, daß sie allen Forderungen der Praxis gerecht werden.

Die Idee, Pflanzenschutzmittel in dosierter Tafel- oder Pastillenform herzustellen, bedeutet zweifellos einen ganz gewaltigen Fortschritt in der Schädlingsbekämpfung. Sie wird nicht mehr verschwinden, sondern gewiß nun auch von anderen Seiten für andere Präparate aufgegriffen werden; denn nur dann, wenn das Bekämpfungsmittel in handlicher, bequemer und leicht anzuwendender Form dargeboten wird, wird es allgemein Eingang finden, auch beim kleinen Mann und dem Besitzer kleiner und kleinster Gärten. Und das muß doch das Ziel der Schädlingsbekämpfung sein; denn nur dadurch wird der Bestand der Schädlinge überhaupt heruntergedrückt werden können. Außerdem dürfte die Summe der Erträge der kleinen Gärten der Summe der Erträge aus den Großbetrieben wohl nicht nachstehen, sondern im Gegenteil sie übertreffen.

Welch großen Fortschritt die Herstellung von dosierten Tafeln und Pastillen in der Technik und Medizin bedeutet hat, ist allbekannt. Ich erinnere nur z. B. an die Angerer schen Sublimatpastillen. Wie viel Millionen junge Menschen haben diese angewandt und sich vor Ansteckung bewahrt. Es war auch hier „nur" die Form, die die große Verbreitung des ausgezeichneten Desinfektionsmittels ermöglicht hat und so für unsere Volksgesundheit von unendlichem Nutzen war. K. Escherich.

Mottenechte Stoffe.

(Mit 2 Abbildungen.)

Wir haben im letzten Band (Bd. VII, S. 207) unter dem Titel „Zur Bekämpfung der Kleidermotte" einen Aufsatz des Herrn Dr. Meckbach abgedruckt. In demselben wird über die Arbeiten in den Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Leverkusen berichtet, die darauf hinzielten, den Wollstoffen usw. dauernde Mottenechtheit zu geben. Diese Arbeiten sind, wie einem Rundschreiben der genannten Firma zu entnehmen ist, nun zum Abschluß gelangt. Die Lösung des Problems: „Kann man die Wolle durch Behandlung mit chemischen Mitteln unter völliger Erhaltung ihrer wertvollen Eigenschaften für die Raupen der Motten ungenießbar machen?" ist in vollständiger Weise gelungen.

Als Ergebnis der langjährigen Arbeiten bringen die Leverkusener Farbenfabriken jetzt unter dem Namen „Eulan F“ ein Präparat in den Handel, mit dem es gelingt, die Stoffe vollständig mottenecht zu machen, ohne ihre Qualität zu beeinträchtigen..

„Die Anwendung von Eulan ist sehr einfach; es ist nur erforderlich, die Wolle in kalte wäßrige Eulanlösung einzulegen und nachher zu spülen. Da die Unkosten des Verfahrens nur einen geringen Bruchteil des Preises der Wolle betragen werden, sind wir überzeugt, daß die Mottenplage in wenigen Jahren beseitigt sein kann, denn nach den zahlreichen Versuchen zu urteilen, die wir mit Eulan schon gemacht haben, wird das Ziel leicht erreicht werden können, daß alle Wollsachen, die neu hergestellt werden, eine mottenechte Ausrüstung erhalten.“

„Aber auch die Schönfärbereien werden in den Stand gesetzt, getragene Kleider, die umgefärbt werden sollen, mottenecht auszurüsten. Ebenso können Vor-

Abb. 44. Weißes Damentuch. Links unbehandelt, rechts mit Eulan getränkt.

hänge, Teppiche und Kelims mittelst Eulan dauernd gegen Motten gesichert werden, was bei den sehr bedeutenden Werten sich zweifellos lohnt.

„Die allergrößte Bedeutung wird das Verfahren für Möbelstoffe haben, da hier die Schädigungen am größten sind und man bei Polstermöbeln am wenigsten in der Lage ist, sich der Schädlinge zu erwehren. Auch das Roßhaar der Polsterung kann mittelst Eulan mottenecht gemacht werden.

„Eine irgendwie in Betracht kommende Veränderung der wollenen Waren in Aussehen, Griff, Färbung, Haltbarkeit findet nicht statt. Es fehlt dagegen das besondere Kennzeichen der bisherigen Mottenmittel — der unangenehme Geruch.

„Die Frage, ob die Wirkung auch nach Jahrzehnten noch die gleiche ist, kann natürlich endgültig noch nicht beantwortet werden. Wir sind aber auf Grund sehr begründeter chemischer Überlegungen zu der Annahme berechtigt, daß die Wirkung überhaupt nicht nachläßt.“

„Auch die anderen aus Keratin bestehenden Materialien wie Federn, Roßhaar, Borsten, Haare und Pelze, die alle dem Mottenfraß ausgesetzt sind, können mit Eulan mottenecht ausgerüstet werden. Für Pelze sind besondere Vorschriften noch in der Ausarbeitung."

Die durchschlagende Wirkung des Eulans wird durch die beiden hier beigegebenen Abbildungen illustriert. Von den in Abb. 44 abgebildeten zwei gleichgroßen Stücken desselben Wollstoffes wurde das eine mit Eulan behandelt, dann beide in demselben Gefäß mit zahlreichen Mottenraupen besetzt und nach einigen Monaten photographiert.

Von den beiden Röhrchen in Abb. 45 wurde das eine mit loser Wolle gefüllt, die mit Eulan behandelt war, das andere mit unbehandelter. Dann wurden in jedes Röhrchen 50 Motteneier getan. Ein halbes Jahr später wurden die Röhrchen photographiert. In dem ersten Röhrchen ist die ganze Wolle erhalten geblieben; die aus den Eiern geschlüpften Räupchen sind sämtlich im Alter von wenigen Tagen gestorben. In dem anderen Röhrchen ist die ganze nicht behandelte Wolle verschwunden, es wurde keine einzige Wollfaser mehr gefunden. Der Inhalt besteht aus dem Kot der Raupen, den verlassenen Puppenhüllen, den ausgeschlüpften Schmetterlingen und einigen verhungernden Raupen der zweiten Generation.

Abb. 45. Lose Wolle. Links unbehandelt, rechts mit Eulan behandelt.

Es ist sehr erfreulich, über einen so schönen Erfolg der deutschen Wissenschaft und Industrie berichten zu können. Wir können daraus die Hoffnung schöpfen, daß unsere chemische Großindustrie, nachdem sie jetzt angefangen hat, sich in Zusammenarbeit mit der angewandten Entomologie Schädlingsproblemen zu widmen, auch in anderen Schädlingsfragen erfolgreich sein und so mit dazu beitragen wird, Deutschland aus der rückständigen Stellung, die es bisher auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfung eingenommen hat, herauszubringen und sie auch auf diesem Gebiet zur Führerin zu machen.

Eiweißerdalkaliverbindungen als Zusatzstoffe für Bekämpfungsmittel zur Erhöhung des Haftvermögens.

Die Schwierigkeit, daß fungizide und insektizide Mittel nach der Spritzung leicht wieder vom Regen abgewaschen werden und damit nicht zur Wirkung gelangen, ist durch die bisher verwendeten Haftmittel, wie Harzölseifen, Melasse usw. nicht überwunden. Nach der Mitteilung von Prof. E. Schaffnit[1]) hat Perraud eine größere Anzahl solcher Mittel geprüft und als völlig unbrauchbar für den erstrebten Zweck gefunden: Stärkekleister, Dextrin, Eiweiß, getrocknetes Blut, Tonerdesilikat; als einigermaßen brauchbar: Seife, Wasserglas, Melasse, Klebgummi, Kleister. Nach Sch. sind an ein ideales Haftmittel folgende Forderungen zu stellen: 1. Das Mittel muß derart auf der Blattfläche haften, daß es durch Niederschläge nicht oder doch schwer abgewaschen wird. 2. Es muß die Eigenschaft besitzen, aus einem in der Spritzflüssigkeit löslichen Zustand nach der Verteilung auf der Blattfläche in unlöslichen überzugehen. 3. Es darf Assimilations-

[1]) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, XXXI. Bd. 1./2. Heft (1921).

tätigkeit und Entwicklung des Blattes nicht hemmen. Die unter 2. genannten Eigenschaften finden wir bei den kolloidalen Stoffen und zwar in der Gruppe der Eiweißkörper, wenn sie in bestimmte chemische Verbindungen übergeführt werden. Dies sind die Verbindungen mit den Erdalkalien, insbesondere mit Calcium und Baryum. Als vorzügliches derartiges Haftmittel hat sich, wie Sch. mitteilt, die Kaseinkalkverbindung bewährt. Von dem ausgefällten, fettfreien und staubfein gepulverten Milcheiweiß werden 20 g mit 5 g scharf geglühtem Calciumoxyd gemischt und zu der Mischung langsam 150—200 g Wasser zugegeben. Nach einer halben Stunde ist eine dickschleimige Masse entstanden, der man nach und nach unter Umrühren so viel Wasser zusetzt, bis sie dünnflüssig geworden ist. Durch Eintragen der Flüssigkeit in 100 l Schweinfurtergrün oder Bordelaiser Brühe erhält man die gebrauchsfertige Mischung.

Drei Versuchsreihen wurden an Rebstöcken mit kolloidalem Kupfer (Curtakol) in der Weise durchgeführt, daß im 1. Fall der Lösung gelöschter Kalk beigesetzt war, im 2. Fall das erwähnte Haftmittel. Im 3. Fall wurde das Kupferpräparat mit dem gepulverten Haftmittel auf die taufeuchten Blätter verstreut. Die Untersuchung auf Kupfergehalt, die Dr. Lehmann nach 16 Wochen ausführte, ergab für die drei Versuchsreihen: 0,005 g bezw. 0,011 g bezw. 0,0185 g Kupfer auf 20 g Trockensubstanz.

Ein Versuch an Stachelbeeren, die 14 Tage nach der Blüte mit Uraniakalkbrühe bespritzt und nach weiteren 4 Wochen untersucht wurden, ergab ähnliche Verhältnisse, nämlich mit Haftmittel 0,00023 g und ohne Haftmittel 0,00016 g arsenige Säure auf 10 g Trockensubstanz.

Um zu prüfen, welche Menge Spritzflüssigkeit durch das Abtropfen von den Blättern verloren geht, wurde eine Arsenbestimmung unmittelbar nach dem Spritzen und Abtrocknen der Flüssigkeit an halbausgewachsenen Kohlblättern durchgeführt. Hierbei fanden sich in je 10 g Trockensubstanz 0,00243 g bezw. 0,00079 g arsenige Säure, je nachdem das Haftmittel verwendet wurde oder nicht.

Ein Zusatz von 2% Haftmittel erhöht also die auf den Blättern verbleibenden Mengen des Fungizids und Insektizids wesentlich. Der gegenwärtige hohe Preis des Kaseins macht seine allgemeine Anwendung freilich noch unmöglich. Es wird also nach einem Körper gesucht werden müssen, der bei gleichen Eigenschaften so billig ist, daß seine Anwendung wirtschaftlich verscheint. Ist er gefunden, so wird neben der Bespritzung auch dem Bestäubungsverfahren wesentliche Beachtung zuzuwenden sein; bisher mußte es daran scheitern, daß das Mittel durch Regen abgewaschen wurde und dadurch nicht zur Wirkung kam. Max Dingler, München.

Errichtung einer staatlichen Rebenzüchtungsanstalt in Österreich.

„Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft in Wien hat eine staatliche Rebenzüchtungsstation in Klosterneuburg bei Wien in Verbindung mit dem önologisch-pomologischen Institute (Höhere Staatslehranstalt für Wein- und Obstbau) ins Leben gerufen, die unter der wissenschaftlichen Leitung Prof. Dr. L. Linsbauers steht, während Weinbau-Oberinspektor Reg.-Rat Fr. Kober die praktische Leitung derselben übernommen hat.“

Personalnotiz.

Der Privatdozent Regierungs- und Ökonomierat a. D. Dr. K. Friederichs in Rostock wurde für mehrere Jahre nach Niederländisch-Indien beurlaubt und gleichzeitig zum nichtplanmäßigen a. o. Professor ernannt. Adresse: Malang (Java), Proefstation. Heimadresse: Rostock i. Meckl., Prinz Friedrich Karl Straße 6.

Berichtigung.

In meiner Untersuchung „Über die Einschlüsse der Epithelzellen des Bienendarms usw." in Band VII, Heft 1 dieser Zeitschrift sind einige sinnstörende Druckfehler stehen geblieben, die hiermit berichtigt seien.

Seite 75, Zeile 10 bleiben, statt blieben.
„ 75, „ 38 Kochsalze, statt Kochsalz.
„ 75, „ 31 Verdauungsorgane, statt Verdauungsvorgänge.
„ 86, „ 14 muß es heißen ... war rot, bei Lackmus, bezw. blau bei Kingo.
„ 90, im Nachtrag steht: *Dermestes fulvesceus* statt *Dermestes lardarius*; ebenso: Reaktionslöslichkeit statt Reaktion, Löslichkeit.

Dr. A. Koehler.

Referate.

Forstentomologische Literatur von 1916—1920.[1]

Referiert von

Dr. **K. Escherich** und Dr. **G. Holste**, München.

(Zoologische Abteilung der Bayer. forstl. Versuchsanstalt.)

Allgemeines.

Seitner, Moritz, Ziele der angewandten forstlichen Entomologie. Rektoratsrede. — In: Bericht anl. d. Amtsantritts des f. d. Studienjahr 1916/17 gewählten Rektors der Hochschule für Bodenkultur in Wien. Wien 1916.

Verf. weist zunächst auf die große wirtschaftliche Bedeutung der Schädlingsbekämpfung hin; er zeigt an einer Reihe von Beispielen, daß die Art des Auftretens der verschiedenen Schädlinge lokal sehr verschieden sein kann, so daß auch die Bekämpfung ein und desselben Schädlings nicht überall nach derselben Schablone durchgeführt werden kann. Die Erforschung eines Schädlings hat daher an möglichst vielen getrennten Orten und unter tunlichst verschiedenen Verhältnissen zu erfolgen. „Das periodische allmähliche Entstehen und Erlöschen einer Insektenkalamität ist die Funktion vieler, zum Teil unbekannter Faktoren, die eingehend zu erforschen und damit die Ursachen der Entstehung von Insektenübervermehrungen aufzudecken, das vornehmste Ziel der angewandten Entomologie bilden muß." „Es ist und bleibt Sache des Staates, bei Insektenkalamitäten helfend und ratend einzugreifen." Verf. fordert die allgemeine Anzeigepflicht von Kalamitäten, ferner periodische amtliche Schädlingsberichte und Statistiken von Insektenschäden und endlich eine zielbewußte Organisation der angewandten Entomologie. Für letztere stellt er folgende Richtlinien (vornehmlich vom forstlichen Bedürfnisstandpunkt aus) auf: 1. Statuierung einer unmittelbar dem Ackerbauministerium zu unterstellenden Zentrale unter Leitung eines angewandten Entomologen, 2. Schaffung von Waldbeobachtungsstationen im jeweiligen Fraßgebiet und 3. Systemisierung von Staatsentomologen.

Endlich tritt er auch dafür ein, daß den angewandten Entomologen möglichst reichlich Gelegenheit geboten werden sollte, zu Insektenkalamitäten in anderen Ländern zu reisen, um den Verlauf unter anderen Bedingungen kennen zu lernen. Da die verschiedenen Länder gleiches Interesse daran haben, so liese sich diese Anregung vielleicht am besten in Form von „Austauschentomologen" verwirklichen. K. E.

Petraschek, Karl, Einiges über die angewandte Entomologie in Amerika und ihren Einfluß auf die entomologischen Reformbestrebungen in Deutschland und Deutsch-Österreich. — In: Forstwissenschaftl. Zentralblatt. 41. Jahrg. 1919.

Verfasser läßt es sich angelegen sein, die den Lesern dieser Zeitschrift wohl bekannte Organisation und Erfolge der Schädlingsbekämpfung in Amerika und die gleichgerichteten Bestrebungen in Deutschland und Österreich auch einem forstlichen Leser-

[1]) Siehe Band III, S. 438 ff. dieser Zeitschrift.

kreise in großen Zügen zu skizzieren und dessen Interesse dafür zu erwecken. In seiner Einleitung erwähnt P., daß schon der Wiener Entomologie-Professor Henschel den Wert einer biologischen Bekämpfung von Insektenkalamitäten voll erkannt hat und daß er selbst die amerikanische Organisation aus eigener Anschauung kennt. Nach eingehender Würdigung der transatlantischen Verhältnisse verweilt er besonders bei der Propagandatätigkeit Escherichs, der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie, dem Forschungsinstitut zur Bekämpfung tierischer Schädlinge in München (soll heißen Forschungsinstitut für angewandte Zoologie. Der Ref.) und seinem Wirkungskreis, der Tätigkeit der Schädlingsinspektoren und der Aufklärung der Bevölkerung. Seine Ausführungen für Österreich knüpfen sich an die Reformvorschläge des Wiener Forstentomologen Prof. Seitner, der u. a. die Gründung einer Zentralstelle für angewandte Entomologie im Ackerbau-Ministerium, temporäre Beobachtungsstationen, Staatsentomologen verlangt und den glücklichen Gedanken von Austausch-Entomologen anregt.

G. H.

Escherich, K., Organisation der Schädlingsbekämpfung (Angewandte Entomologie). — In: Arbeitsziele der Deutschen Landwirtschaft nach dem Kriege. Berlin, Paul Parey, 1918.

Die Frage, ob es wirklich möglich ist, Schädlinge wirksam zu bekämpfen, so daß die Verluste in Land- und Forstwirtschaft gemindert werden, ist unbedingt zu bejahen. Bedingung hierfür ist aber 1. daß die einzelnen Schädlinge wissenschaftlich nach allen Richtungen hin erforscht werden, um den schwachen Punkt im Leben eines Schädlings ausfindig zu machen, 2. daß die Ergebnisse der Bevölkerung zugängig gemacht und die Bekämpfung möglichst allgemein durchgeführt wird. Um ersteres zu erreichen, ist die Schaffung gut ausgestatteter Forschungsinstitute (am besten im Anschluß an Hochschulen usw.) notwendig, von denen aus temporäre Stationen (Feldstationen) inmitten der Schädlingsherde zu errichten sind. Die Popularisierung der Ergebnisse kann geschehen durch Unterricht auf Hochschulen, Winterschulen, durch einen gut organisierten Zeitungsdienst, durch Flugschriften, Vorträge von Wanderlehrern usw. Ferner wird die Aufstellung von Schädlingsinspektoren gefordert, die die Bevölkerung auf drohende Kalamitäten aufmerksam machen und durch Demonstrationsbekämpfungen von dem Wert der empfohlenen Mittel überzeugen. Notwendig sind ferner sachkundige Referenten in den Ministerien. Endlich muß auch das Volk empfänglich gemacht werden für die Lehren und Unterweisungen in der Schädlingsbekämpfung. Hier muß die Volksschule eingreifen. Der Naturunterricht muß weit mehr als bisher die praktische Seite im Auge haben. Natürlich müssen dann auch die Lehrer auf den Seminarien entsprechend vorgebildet werden.

K. E.

Escherich, K., Angewandte Entomologie. — In: Aus der Natur. XVII. 1920. S. 7—10.

Die Erforschung der tierischen Schädlinge muß von der zoologischen Wissenschaft übernommen werden. Diese darf ihrerseits nicht an der Meinung festhalten, daß die Beschäftigung mit der Biologie von Schadinsekten nicht wissenschaftlich genug sei; sie muß sich überzeugen, daß auch die Erforschung eines tierischen Schädlings hohes wissenschaftliches Interesse besitzt. Die Auffassung, die vielfach in den Kreisen der Phytopathologen noch besteht, daß der Zoologe hauptsächlich die systematische Art festzustellen und die Lücken in der biologischen Kenntnis auszufüllen habe, nicht aber die Bekämpfung selbst in die Hand nehmen könne, ist nicht richtig. Sind doch die wirklich großen Erfolge in der Schädlichkeitsbekämpfung in der Hauptsache von angewandten Zoologen bezw. Entomologen erzielt, und nicht von Botanikern usw.

Warum marschiert Deutschland in der Forstentomologie an der Spitze unter den Nationen in der Welt? Weil von Anfang an Zoologen die Forstinsekten bearbeitet haben. Selbstverständlich wird der Zoologe in Schädlingsfragen mit dem Botaniker, Land- und

Forstwirt, Chemiker, Bodenkundler usw. zusammenarbeiten müssen, wenn etwas brauchbares herauskommen soll. Kleinliche Eifersucht, die leider in deutschen wissenschaftlichen Kreisen so üppig blüht, muß aufhören. Sie führt zu Reibereien und Verdrossenheit und raubt die innere Freude an der Arbeit, die Hauptkraft der Wissenschaft. K. E.

Escherich, K., Forstentomologische Streifzüge im Urwald von Bialowies. Eine waldhygienische Betrachtung. — In: Bialowies in deutscher Verwaltung. 2. Heft. Berlin, Paul Parey, 1917. Mit 19 Abbildungen.

Die Hauptergebnisse der mehrwöchentlichen forstentomologischen Studien im Urwald von Bialowies lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Die primären Insekten treten stark zurück. Nadel- und Blattfraß ist weit weniger zu bemerken als in unseren Kulturwäldern, Gallen sind relativ seltene Erscheinungen, *Hylobius* tritt nicht bemerkbar schädlich auf, von den katastrophalen Schmetterlingen scheint nur die Nonne Kalamitäten zu erzeugen.

Im Gegensatz hierzu steht das auffallend starke Auftreten der sekundären Insekten, vor allem der Borken-, Pracht- und Bockkäfer, die das forstentomologische Bild geradezu beherrschen. *Pissodes* dagegen wurde nur ganz selten beobachtet. An Borkenkäfern werden als die häufigsten genannt: *Myel. piniperda*, *minor*, *Jps. typographus*, *amitinus*, *sexdentatus*, *laricis*, *bidentatus*, *quadridens* und *chalcographus*, *Polygraphus polygraphus*, *Hylastes ater*, *opacus* und *palliatus*, *Dryocoetes autographus*, *Scolytus Ratzeburgi*, *Cryphalus asperatus* (an Pappeln), *Xyloterus signatus*.

In Wäldern mit hoher Forstkultur liegen die Verhältnisse umgekehrt: hier treten die sekundären Insekten zurück und die primären zeigen eine Neigung zu stärkerer Vermehrung. Worauf beruht dieser Unterschied? Der Urwald enthält viel reichlicheres Brutmaterial für sekundäre Insekten als der Kulturwald, in welchem alles kränkliche und tote Material möglichst restlos entfernt wird. Der erhöhte Bestand der sekundären Insekten führt aber im Urwald nicht zu einer gefahrdrohenden Entwicklung (wohl in erster Linie infolge der Mischung der Holzarten, und sodann infolge vermehrten Auftretens von Feinden aller Art), sondern bildet gewissermaßen eine normale Erscheinung der Lebensgemeinschaft des Urwaldes.

Das Zurücktreten der primären Insekten beruht zweifellos hauptsächlich auf der großen Zahl der natürlichen Feinde. Parasiten, wie Raubinsekten, insektenfressende Vögel und Säugetiere sind im Urwald weit zahlreicher als im Kulturwald. Besonders hingewiesen wird auf die große waldhygienische Bedeutung des Wildschweins, das in großen Rotten den Urwald bevölkert. Die geringe Bedeutung des Rüsselkäfers als Kulturschädling beruht hauptsächlich auf dem Fehlen von gehäuften Brut- und Fraßmaterial, wie es in den Kulturwäldern auf den Schlagflächen dargeboten wird. Der Rüsselkäfer muß im Urwald seine Nahrung meist in den Kronen älterer Bäume suchen.

Zusammenfassend können wir sagen, daß der Urwald von Bialowies im allgemeinen weit weniger unter Insektenkalamitäten zu leiden hat als unsere Kulturwälder. Den Hauptwall gegen ungesunde Insektenvermehrungen stellen die Mischung der Holzarten, die Frohwüchsigkeit und strotzende Gesundheit der Bäume (infolge standortsgemäßen Vorkommens und sehr nährstoffreichen Bodens) und die natürliche Verjüngung dar; dazu kommt die ausgiebigere Selbstreinigung des Waldes durch die erhöhte Zahl der natürlichen Feinde. K. E.

Barbey, A., Forêt vierge et protection forestière à propos d'une récente publication allemande. — In: Journal. forest. Suisse. 1919. Nr. 2/4. S. 33—38.

Eine ausführliche Besprechung der eben behandelten Arbeit Escherichs über den Bialowieser Urwald. Verfasser macht dabei auf die große Ähnlichkeit der entomologischen Verhältnisse des Bialowieser Urwaldes mit den Wäldern in den Hochalpen

aufmerksam, wo auch die sekundären Insekten weit überwiegen über die primären. Die Ähnlichkeit (auch bezüglich des Vorkommens der natürlichen Feinde) ist in der Tat in die Augen springend. Verfasser gibt dem Referenten vollkommen recht in seiner Forderung, man möge in der Forstkultur wieder mehr den natürlichen Bedingungen Rechnung tragen und die Schaffung möglichst gemischter und ungleichartiger Bestände erstreben. Eine derartige Vergewaltigung, wie sie in den großen gleichartigen und gleichalterigen Beständen gegeben, läßt die Natur nicht zu; sie wehrt sich dagegen, vor allem durch Übervermehrung von Schadinsekten usw. In der Schweiz, schließt der Verfasser, ist eine gründliche Wandlung in diesem Sinne eingetreten. „In der Tat, Gayer hat bei uns Schule gemacht, ebenso wie Gurnand und Boppe, und während die Generation vor uns in Zürich Lehren empfing, die zu dem beklagenswerten Zustand unserer Forsten geführt haben, arbeitet unsere Forstschule jetzt in einem ganz anderen Geist!" „Wir sehen jetzt das forstliche Ideal in möglichst gemischten und natürlich zusammengesetzten Wäldern." „Je mehr wir uns der Natur nähern und unsere Forsten nach ihren Prinzipien kultivieren, desto weniger werden wir uns mit besonderen Schutzmaßnahmen zu beschäftigen haben." K. E.

Keller, Prof. Dr. C., Die Forstfauna der Schweiz im Vergleich mit den Nachbarländern. — In: Festschrift für Zschokke. Nr. 1. Basel 1920.

„Die Schweiz kann bezüglich ihrer Forstfauna nicht ohne weiteres die Verhältnisse der Nachbarländer auf ihren Boden übertragen. Es geht nicht einmal an, die Erscheinungen im deutschen Forstgebiet auf das der schweizerischen Mittelländer anzuwenden. In der Südschweiz sehen wir ein stärkeres Eindringen mediterraner Elemente. Besonders scharf ausgeprägt sind in der schweizerischen Forstfauna die eigenartigen Züge ihrer Insektenwelt. Die spanische Fliege (*Lytta vesicatoria*) ist eine ständige Erscheinung im Wallis (geht bis 1700 m). *Pytho depressus* ist in den höheren Lagen ein geradezu gemeines Forstinsekt (mit Vorliebe an der Arve), während es in Deutschland nur selten genannt wird. *Cerambyx heros* dagegen spielt wieder in der Schweiz gar keine Rolle, während er in Deutschland häufig ist. Auch *Rosalia alpina* ist in der Schweiz aus der Liste der Forstinsekten zu streichen. *Cossus ligniperda* ist (bis 1000 m Höhe) in der Schweiz recht häufig, während das Blausieb (*C. aesculi*) recht spärlich erscheint. Die Nonne hat für die Schweiz lediglich „akademische Bedeutung"; sie wird wohl da und dort vereinzelt gefunden, erzeugt aber nie Kalamitäten. Ebenso spielt der Kiefernspinner (*Gastr. pini*) in der Schweiz forstlich so gut wie gar keine Rolle. Als Ersatz hierfür tritt in der Südschweiz der Pinienprozessionsspinner (*Cnethocampa pityocampa*) als eine „ständig vorhandene und recht lästige Erscheinung" auf (hauptsächlich in Höhenlagen von 900—1000 m, wo fast jede Föhre mit Nestern der Raupen besetzt ist). Die Kieferneule spielt dagegen wieder keine nennenswerte Rolle. Die Gallwespenfauna stimmt nördlich der Alpen mit der deutschen überein, südlich der Alpen mit der mediterranen.

Am prägnantesten werden die eigenartigen Züge der schweizerischen Forstfauna im Hochgebirgswald der Alpengebiete. Manche Arten der Ebene sind in das Alpengebiet vorgedrungen und zeigen in der Höhe sogar eine entschiedene Zunahme (wahrscheinlich bedingt durch verminderte Konkurrenz). Hierher gehören *Galeruca capreae* auf Erlen und Birken (zwischen 1000 und 1400 m), *Leucoma salicis* an Pappeln und Weiden (bis 2000 m), verschiedene Blattwespen (*Lyda erytrocephala* und andere) und verschiedene *Chermes* (vor allem *Ch. abietis* und *strobilobius*, bis ca. 2000 m).

Als spezifische Hochgebirgstiere (zum Teil auch in der arktischen Region wieder auftauchend) werden genannt die beiden Arvenborkenkäfer (*Tom. cembrae* und *bistridentatus*), der graue Lärchenwickler (*Steganoptycha pinicolana*), der ungeheure Zerstörungen der Lärchenwälder des Engadins und Wallis verursacht, die Arvenmotte (*Tinea copiosella*), endlich zwei Läuse, *Lachnus pinicolus* und die Arvenschildlaus (*Putonia antennata*).

K. E.

Friederichs, Dr. **Karl,** Einiges über die Käfer des toten Holzes im Kiefernwald der Insel St. Marguérite (Südfrankreich). — In: Entom. Blätter. XV. Jahrgang. 1919. S. 20—27.

Der ausgezeichnete Entomologe unserer ehemaligen Kolonie Samoa, der die deutsche Literatur vor kurzem mit der schönen Monographie des Nashornkäfers der Kokospalme bereicherte, hat auch während der schweren Zeit seiner Gefangenschaft, zuerst auf Madagaskar, dann auf der kleinen Insel St. Marguérite (gegenüber Cannes) jede Gelegenheit benützt, um entomologische Studien zu machen. Über seine Beobachtungen auf der letzteren Insel berichtet Friederichs in der vorliegenden Arbeit. — Die Insel ist ganz mit Kiefernwald bedeckt (*Pinus halepensis* und *maritima*), den nur ein Fort und einige menschliche Wohnungen unterbrechen. Verf. war von Dezember 1916 bis Oktober 1917 dort als Zivilgefangener. Er mußte mit den anderen Gefangenen das Brennholz aus dem Wald holen, wobei er sich nach Möglichkeit entomologisch beschäftigte. Auch hatte er persönlich auf schweizerische Veranlassung die Erlaubnis, sich jedesmal, wenn Gefangene im Walde arbeiteten, anzuschließen und seinen entomologischen Studien nachzugehen.

Von Böcken (Cerambyciden) kamen häufig vor: *Rhagium inquisitor* (unter Rinde) und *Ergates faber*, dessen Larve sowohl im morschen und halbweichen, als auch im festen Holz lebt. Beide Larven sind sehr bissig und fressen sich in Gefangenschaft gegenseitig auf. Viele Larven sowohl von *Rhagium* als von *Ergates* waren von dem Insektenpilz *Metharrhizium anisopliae* befallen und getötet. Auch *Monochamus galloprovinzialis* war im Sommer ungemein häufig. An Buprestiden wurden *Chalcophora mariana florentina*, *Ancylochira 9-maculata* und *8-guttata* und *Coraebus Solieri* beobachtet. Besonders interessant sind seine Beobachtungen einer Elateridenlarve, die sich überall im Mulm und unter der Rinde fand, und die sich ausschließlich karnivor ernährte. Es handelt sich um *Adelocera punctata*. „Diese Larven sind offenbar zu den Nützlingen des Waldes zu rechnen" (siehe auch oben die Arbeit von Pillai S. 28 Ref.). An Borkenkäfern wurden gefangen: *Myel. piniperda*, *Hyl. Micklitzi*, *Hyl. ligniperda*, *Jps. erosus*, *laricis*, *Xyl. eurygraphus* und *Crypturgus numidicus*. K. E.

Yano, M., Jurai Honpo ni oite Daihassei o naseru Shinringaichun tsnite. (Forstinsekten, welche bisher als Kalamitäten in Japan auftraten.) — In: Sanę in Koho. Kais. Forstl. Bureau Tokio. Nr. 6. 1919. S. 453—470. (Ref. in Review of appl. Ent. 1919, S. 371.)

Die japanische Arbeit führe ich deshalb hier an, weil auch einige mitteleuropäische Forstschädlinge, wie *Myel. minor*, *Lymantria dispar* (polyphag auch an *Pinus*-Arten) und *Coleoph. laricella* darin genannt werden; und sodann wegen der allgemein interessierenden Angaben über die Zusammenhänge zwischen Massenvermehrung und Gesundheitszustand des Waldes, meteorologischen Bedingungen, Parasiten usw. Als besonders interessant sei hier des Verf.s Feststellung erwähnt, daß in gemischten Wäldern die Bedingungen für die Entwicklung eines wirksamen Parasitenheeres weit günstiger sind als in gleichartigen Wäldern. In letzteren gehen die Parasiten eines Schädlings mit dem Rückgang dieses soweit zurück, daß sie bei Wiederauftreten des Schädlings in ganz ungenügender Menge vorhanden sind; in den gemischten Wäldern dagegen finden viele Parasiten andere Wirte, die auf den verschiedenen Bäumen leben. So fand z. B. der Verf. 1917 in einem reinen Kiefernwald von den Eiern von *Dendrolimus remota* nur 10 % parasitiert, in einem gemischten Wald dagegen 68 %! Also ein Grund mehr für die Forstkultur, von der gleichartigen Waldform immer mehr abzurücken. K. E.

Trägardh, Ivar, Untersuchungen über die schädlichen Insekten in Fichten- und Kiefernzapfen (schwedisch mit englischem Resümee). — Meddelanden fran statens Skogsförsöksanstalt. Heft 13—14. Stockholm 1917. 70 Seiten, 44 Abbildungen im Text.

Die Arbeit hat die die Insektenfauna der Fichtenzapfen in Schweden zum Gegenstand. Es wurden nicht weniger als 14 000 Zapfen aus allen Teilen Schwedens untersucht, bezw. in „amerikanischen Parasitenkästen" aufbewahrt, um das Auskommen der Bewohner beobachten zu können. Als hauptsächliche Schädlinge werden genannt und ausführlich behandelt: der Kleinschmetterling *Laspeyresia (Grapholita) strobillela* L., die Gallmücke *Perrisia strobi* Winn., die Schlupfwespe *Torymus azureus* Boh. Letztere soll nach des Verf.s Ansicht die in Mitteleuropa als Samenbewohner so häufig vorkommenden *Megastigmus* in Schweden vertreten. Von beiden ersten werden auch die Parasiten eingehend beschrieben; von *Laspeyresia: Nemeritis cremastoides, Ephialtes glabratus* und *Bracon spec.;* von *Perrisia: Platygaster contraticornis.* Die Verbreitung der Parasiten im Beobachtungsgebiet und ihre Wirksamkeit (örtlich oft sehr verschieden) wird besonders berücksichtigt und auf Übersichtskarten dargestellt! Um die Zugehörigkeit der verschiedenen aus den Zapfen ausgekommenen Parasiten zu den im Zapfen lebenden Schädlingen festzustellen, wurden alle auskommenden Tiere (sowohl Parasiten als Wirte) täglich abgesammelt und für jede Art eine besondere Kurve (bezgl. des Datums und der Häufigkeit des Auskommens) angelegt. Wo sich bei Parasit und Schädling gleichlaufende Kurven zeigten, hält der Verfasser ihre Zusammengehörigkeit für sehr wahrscheinlich.

Einige Angaben Trägårdhs haben durch die in diesem Heft erschienene Arbeit G. Holstes über die Zapfenbewohner von Oberbayern eine Korrektur erfahren, so vor allem die Ansicht, daß *Torymus* Pflanzenparasit sei, ferner Einzelheiten der Biologie der *Perrisia* (siehe oben Seite 137). Trägårdh hat dadurch, daß er zum 1. Mal systematische zoologische Zapfenuntersuchungen gemacht, fruchtbare Anregung zu weiteren Arbeiten auf diesem Gebiet gegeben. K. E.

Trägardh, Ivar, Om de klimatiska Faktorernas inflytande pa Insekternas uppträdande. (Über den Einfluß des Klimas auf Insektenvermehrungen.) — In: Särtryck ur Skogshögskolans Festskrift 1907. S. 428—447. 7 Abb. Stockholm 1917. (Ref. in Review of Appl. Entom.)

Nach einer Einleitung über die verschiedenen Faktoren, welche die Vermehrungsschwankungen der schädlichen Insekten beeinflussen, wird ein Versuch gemacht, die Zusammenhänge zwischen Klima und Insektenkalamitäten in Schweden zu analysieren. Uns interessiert hier vor allem das, was der Verf. über die Beziehungen des Klimas zur Nonnenkalamität in Schweden 1898—1902 sagt. Eine Analyse der Temperaturen und der Regenhöhe wahrend 1896—1898 ergibt die Tatsache, daß die Mitteltemperaturen im April-August in den Jahren 1896 und 97 ca. 3—3½° F. höher waren als im Jahre 1898; der Regenfall betrug im April-Juli 1896 nur 40% von 1897. Diese Feststellung gibt allerdings noch keine bestimmte Einsicht in die Bedeutung der klimatischen Bedingungen auf Nonnenvermehrung. Es sind in dieser Richtung vielmehr noch eingehende Forschungen nötig. K. E.

Trägardh, Ivar, On the use of experimental plots when studying forest insects. — In: Bull. of Entom. Research. Vol. X. 1920. S. 157—160.

Um Kalamitäten, d. h. ihren Verlauf und ihre Wirkung auf Wälder richtig verstehen zu lernen, ist es notwendig, einen bestimmten Versuchsplan aufzustellen. Nur dann werden wir auch in die Lage versetzt, Kalamitäten aus verschiedenen Orten und aus verschiedenen Zeiten miteinander zu vergleichen. Verf. verfuhr bei der letzten (1917—1918) Kiefernspannerkalamität (*Bupalus piniarius*) so, daß in dem Hauptherd jeder Baum numeriert, nach seiner Höhe, seinem Umfang in Brusthöhe registriert, die Entfernung zwischen den Bäumen gemessen, und endlich auch der Grad der Entnadelung für jeden dieser markierten Bäume festgestellt wurde. Alle diese Punkte wurden dann auf einer Karte eingetragen. So konnte das Schicksal jedes Baumes im Verlauf der Kalamität genau verfolgt werden. Es ergab sich in diesem Fall, daß trotz zweimaligem

starken Fraß nicht ein einziger Baum eingegangen ist. Es zeigte sich ferner, daß der Waldgärtner zwar im 2. Jahr in 4 % der Bäume brütete und in 10 % sich vergeblich einzubohren versuchte, daß jedoch der Borkenkäferbefall durchaus nicht auf die vom Spanner am meisten beschädigten Bäume sich bezog. Im Gegenteil die Befallskurven von Spanner und Borkenkäfer gingen direkt auseinander. Während der erstere die starken Bäume von 30 cm und mehr (in Brusthöhe) bevorzugt, befällt der Borkenkäfer mit Vorliebe schwächere Sortimente (Bäume von über 30 cm wurden überhaupt nicht angegangen). Wenn alle Kalamitäten in dieser Weise studiert würden, so würde nach Ansicht des Verf.s unser Urteil bezüglich Prognose usw. auf eine sicherere Grundlage gestellt als es heute der Fall ist. K. E.

Saalas, Uunio, Die Fichtenkäfer Finnlands. Studien über die Entwicklungsstadien, Lebensweise und geographische Verbreitung der an *Picea excelsa* Link. lebenden Coleopteren. — I. Allgemeiner Teil und Spezieller Teil I. (Ann. Acad. Scient. Fennicae. Ser. A. Tom. VIII. Nr. 1.) 543 Seiten, 3 Textabbildungen, 9 Tafeln und 1 Karte. Helsingfors 1917.

Verfasser, der Sohn des bekannten, jüngst verstorbenen Entomologen Prof. John Reinhold Sahlberg, dem auch das Buch gewidmet ist, liefert hier eine Monographie aller an Fichten lebenden Käfer. Das Ziel der Arbeit bestand darin, ein so vollständiges Bild als nur möglich davon zu erhalten, welche Käferarten in Finnland an den verschiedenartigen Fichten leben, wie stabil und wie häufig sie in jenen vorkommen, wie sich die verschiedenen Arten zueinander verhalten, welche Nahrung sie bevorzugen, wie lange ihre Generationsdauer ist, welchen Einfluß sie auf den Baum haben, welche wirtschaftliche Bedeutung ihnen zukommt usw. Eine Reihe von Jahren hat Verf. zu diesem Zweck Finnland in allen Teilen bereist und eingehende eigene Studien gemacht, so daß der größte Teil der Angaben auf eigener Beobachtung beruht. Dabei war die Unkenntnis über viele Larven ein großes Hindernis, und es kostete viel Zeit und Arbeit die Zugehörigkeit der verschiedenen Entwicklungsstadien zu eruieren. Eine ganze Reihe von Neubeschreibungen von Larven sind die Frucht dieser Forschungen.

Es ist ganz unmöglich auf Einzelheiten hier einzugehen, dazu ist das Material zu groß. Um einen Begriff von dem reichen Inhalt und der Vielseitigkeit der Betrachtungsweise zu geben, sei hier wenigstens eine Übersicht über die einzelnen Kapitel gegeben: A. Allgemeiner Teil: Einleitung (Begrenzung des Stoffes, Literatur usw.); Kap. I: Artenzahl. Bekannte Larven und Puppen (im ganzen 341 Arten, am zahlreichsten die Staphylinen mit 46, dann die Ipiden mit 33, Cerambyciden mit 26, Curculioniden mit 24, Nitiduliden mit 21 Arten usw.); Kap. II: Die Entwicklungsstadien, in welchen die Käfer an der Fichte vorkommen (nur als Imagines, oder nur als Larven, oder als Larven und Imagines usw.); Kap. III: Jahreszeit, Dauer der Larven-, Puppen- und Imagozeit, Generationsdauer; Kap. IV: Nahrung (1. direkt vom Baum, Nadel, Zapfen, Borke usw., 2. Pilzfresser, 3. Fresser von Exkrementen und Larvenhäuten usw., 4. Raubinsekten, 5. Parasiten; Kap. V: Fraßbilder; Kap. VI: Verschiedene Biocönosen (an den Ästen, am Stamm, an der Oberfläche, in und unter der Rinde, im Holz, an Wurzeln, Zapfen, Samen, an Baumschwämmen usw., Einwirkung verschiedener äußerer Faktoren wie Alter, Brandschäden usw., auf die Zusammensetzung der Biocönosen, Tonangebende Käfer); Kap. VII: Wirtschaftliche Bedeutung (schädliche, nützliche Käfer); Kap. VIII: Das Vorkommen von „Fichtenkäfern" an verschiedenen Bäumen und außerhalb von Bäumen; Kap. IX: Geographische Verbreitung der Käfer (in Finnland, in der paläarktischen und nearktischen Region, außerhalb der paläarktischen Region usw.); Tabellen (biocönotische Tabellen, Jahreszeitentabellen, Tabellen über das Vorkommen der Käfer an verschiedenen Bäumen, über die geographische Verbreitung usw.). — B. Spezieller Teil: Beschreibung, Biologie, wirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Arten. Es werden die Familien der *Carabidae*, *Staphylinidae*, *Pselaphidae*, *Scydmaenidae*, *Liodidae*, *Corylo-*

phidae, *Scaphidiidae*, *Histeridae*, *Cantharidae*, *Cleridae*, *Ostomidae*, *Nitidulidae* und *Cucujidae* behandelt. Die übrigen Familien sollen in einem 2. Band dargestellt werden.

Verf. hat mit seinen „Fichtenkäfern Finnlands" die entomologische Literatur um eine sehr wertvolle Arbeit bereichert. Der Weg, den Verfasser eingeschlagen hat, ist zwar ein sehr mühsamer, doch führt er allein zu einem tieferen Erfassen der Lebensgemeinschaft des Waldes. K. E.

Geschwind, A., Die der Omorikafichte (*Picea omorica Pane.*) schädlichen Tiere und parasitischen Pilze. — In: Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. 16. Jahrg. 1918.

G. fand auf der Omorikafichte eine Reihe typischer Fichtenschädlinge, den Nagekäfer *Anobium abietis* F., dessen Larven (1—3 pro Zapfen) die Spindel und Basis der Schuppen zerstören und die Borkenkäfer *Pityogenes chalcographus* L., *Jps. amitinus* Eichh., *Pityophtorus micrographus* Gyll, *Hylurgops palliatus* Gyll. und *Xyloterus lineatus* Ol. Dagegen scheint *Jps. typographus* sich nur zuweilen auf die O.-Fichte zu verirren. Von Bockkäfern fanden sich *Cerambyx luridus* L und *bajulus* L., von Hymenopteren *Nematus abietinus* Christ. und *Sirex gigas* L. Der Zapfenschädling *Grapholitha strobilella* L. hatte mit 1—2 Raupen 38% der Zapfen befallen und beeinflußt jedenfalls die Verjüngung der O.-Fichte nachteilig. Auch die Fichtenquirllaus *Coccus racemosus* Ratzb. fand sich. *Chermes*-Arten, die an denselben Standorten die gemeine Fichte sehr stark bevölkerten, traten an der O.-Fichte nie auf. G. H.

Schumacher, F., Die Insekten der Mistel und verwandter Loranthaceen. — In: Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. 1918. Heft 3—8.

Auf der Mistel wurden bis jetzt 21 verschiedene Insekten gefunden und zwar 8 Coleopteren, 1 Lepidoptere, 11 Hemipteren und 1 Psocide. Auffällig ist, daß die Mistel kein einziges Insekt beherbergt, das durch Benagen der Blätter schadet und daß Blattläuse völlig fehlen. Dafür sind die Schildläuse an Arten- und Individuenzahl um so häufiger vertreten. Oft sind die Zweige über und über von ihnen bedeckt. Die immergrüne Pflanze scheint ihnen besonders zuzusagen. Man hat zu unterscheiden zwischen echten Parasiten der Mistel und solchen, die sie nur ausnahmsweise bewohnen. Von den beiden einzigen Käferarten, die ausschließlich auf der Mistel vorkommen, *Apion variegatum* Wenck. in frischen grünen und *Liparthrum bartschti* Mühl. in absterbenden Zweigen, würde der letztere besonderes forstliches Interesse erregen, wenn es sich feststellen ließe, daß er nicht nur absterbende, sondern auch frische Zweige der Pflanze angeht, da er sich in letzterem Fall als der einzige nützliche Borkenkäfer erweisen würde. Über seine Generationsdauer und Flugzeit ist noch nichts bekannt, wohl aber verdanken wir Eggers einige Angaben über Eiablage und Fraßbild. Ausschließlich Viscumbewohner sind ferner zwei Krautwanzen *Lygus viscicola* Put. und *Hypseloecus visci* Put., eine Raubwanze *Anthocoris visci* Dgl. und ein Blattfloh *Psylla visci* Curt. Die Raubwanze scheint sich hauptsächlich von den Larven des Blattflohs zu ernähren, ist also vom Standpunkte des Forstmannes aus als Nützling zu bezeichnen. G. H.

Scheidter, Franz, Tierische Schädlinge an Gehölzen. — In: Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft. Nr. 25, 1916 u. Nr. 27, 1918.

Scheidter beantwortet im Fragekasten der D. D. G. eine Reihe von Fragen über tierische Schädlinge unserer Gehölze zum Teil in recht ausführlicher Weise nach dem neuesten Stand unserer Kenntnisse. Neben dem Text sind aber die durchweg ganz vorzüglichen Photographien der Schädlinge und ihrer Fraßbilder, um derentwillen allein es sich lohnt, die Blätter in die Hand zu nehmen, ein Beweis dafür, daß S. auf Grund reichster persönlicher Erfahrungen seine Antworten gibt, die Schädlinge der verschiedensten Ordnungen umfassen, wie folgende Auslese zeigt: Schildläuse an Eichen und Fichten, Läuse an Koniferen, Weidenholz- und Lärchenknospengallmücke, Fichten- und Eichen-

gallen, Blattwespen an Kiefern, Borkenkäfer an Eschen, Ulmen und Kiefernalthölzern, *Phyllobius psittacinus*, der große Pappelbock, Blausieb, Birkenspinner usw. G. H.

Scheidter, Franz, Das Tannensterben im Frankenwalde. — In: Naturw. Zeitschr. f. Forst- und Landwirtschaft. 17. Jahrg. 1919.

Schon ausführlich besprochen im Jahrgang VI dieser Zeitschrift (S. 168).

Scheidter, Franz, Über die Feststellung des Parasitenbesatzes bei Forstschädlingen. — In: Forstwiss. Zentralblatt. 41. Jahrg. 1919.

Die Scheidtersche Arbeit will dem Wirtschaftler eine Anleitung geben, nach der er diese Feststellung ohne besondere Hilfsmittel selbst machen kann. Es soll gleich im voraus gesagt werden, daß S. soviel allgemein Gültiges und Wissenswertes über Parasitenbesatz von Schädlingen bringt, daß seine Ausführungen auch über den engeren Kreis der Forstleute hinaus, für die sie ja in erster Linie geschrieben sind, für jeden, der sich mit Parasiten der Insekten beschäftigt, mancherlei Anregungen und praktische Winke geben.

In dem ersten Kapitel „Vorbemerkungen" lernt der Leser die Unterschiede zwischen den Tachinen- und Ichneumonidenlarven kennen und die Grundsätze, die ihn beim Sammeln seines Untersuchungsmaterials leiten sollen. Jeder Schädling muß in dem Stadium seiner Entwicklung untersucht werden, in dem seine Hauptparasiten sich in einem der Untersuchung leicht zugänglichen Stadium befinden. Das führt S. im einzelnen für die Nonne, den Kiefernspinner, den Kiefernspanner, die Kieferneule, die Kiefernbuschhorn- und die Kotsackblattwespen aus.

Für die „Innenuntersuchung" der Wirtstiere auf Parasitenbesatz gibt S. nach Schilderung der Ratzeburg-Nitsche-Altumschen, sowie des Eckstein schen sein eigenes, sehr vereinfachtes und trotzdem zuverlässiges Verfahren für Massenuntersuchungen von Raupen an, zu dem er nur ein Messer mit nach oben abgerundeter Klinge, eine oder mehrere Glasplatten, eine Pinzette und eine Lupe gebraucht. Es handelt sich um ein reihenweises Köpfen und Ausquetschen der Raupen auf die Glasplatte und nachheriges Durchsuchen der einzelnen getrennt liegenden Körperinhalte auf die Larven der Parasiten, die ohne weiteres zu sehen sind oder doch bei Zerteilung des Körperinhalts mit Messerspitze oder Pinzette dem Auge nicht entgehen können. Das Resultat der Untersuchungen wird in Tabellenform getrennt nach Tachinen und Ichneumoniden niedergelegt. Mutatis mutandis läßt sich ein gleiches Massenverfahren mit Puppen durchführen. Die Kokons der Buschhornblattwespen schneidet man mit einem scharfen Messer auf und sieht dann ohne weiteres die ectoparasitisch lebenden Schmarotzer an den im Kokon liegenden Afterraupen kleben.

Da die Innenuntersuchung auch beim Massenverfahren viele Zeit verschlingt, ist es von großem Vorteil, daß wir auch eine Reihe „äußerlich wahrnehmbarer Merkmale des Parasitenbesatzes" haben, die in der Folge eingehend besprochen werden.

Mit wenigen Worten streift S. auch die Merkmale der verjauchten, vertrockneten und verpilzten Puppen und beschreibt dann die „Kennzeichen der von Parasiten verlassenen Wirtstiere".

Das letzte Kapitel „Aufzucht der Parasiten aus den Wirtstieren" spricht als obersten Grundsatz aus, den Tieren möglichst natürliche Bedingungen zu bieten, genügend Feuchtigkeit für die Puppen, frisches Futter für die Raupen und frische Luft zur Verhütung der Schimmelbildung. Aus dem weiteren Inhalt sei nur noch kurz hingewiesen auf das Verfahren, das S. anwendet, um die sehr empfindlichen Kiefernspannerpuppen gegen Austrocknung und Feuchtigkeit in gleicher Weise zu schützen. Sie werden auf einem mit Sand gefüllten unglasierten Blumentopfuntersatz ausgebreitet, der in einem größeren wassergefüllten Untersatz steht.

Für den Forstmann ist es von besonderem Wert, daß Scheidter in seinen auf langjährigen, praktischen Erfahrungen beruhenden Ausführungen immer wieder auf die Verhältnisse bei den Hauptschädlingen des Waldes wie Nonne, Kiefernspanner, -Spinner, -Eule und Buschhorn- und Kotsackblattwespen eingeht. G. H.

Trägardh, Ivar, Skogsinsekternas skadegörelse under ar 1916. — In: Meddelanden fran Statens Skogsförsöksanstalt. Heft 15. Stockholm 1918.

Eine kurze Zusammenstellung des Hauptinhalts der „Schädigungen der Forstinsekten im Jahre 1916", soweit er allgemeines Interesse hat, gibt T. selbst in einem Anhang in deutscher Sprache. Die gleiche Arbeit ist übrigens auch als Flugblatt Nr. 10 erschienen unter dem Titel: Översikt över Skogsinsekternos skadegörelse under ar 1916. Stockholm 1918. Über die Kiefernmarkkäfer (*Myelophilus piniperda* L. und *minor* Htg.) sagt T.: Es ist für die Beurteilung des weiteren Verlaufs eines Angriffes wichtig, daß in den Berichten zwischen Schaden durch Ernährungsfraß und Brütungsfraß unterschieden wird, denn starker Ernährungsfraß läßt nur dann auf eine weitere Ausbreitung des Käfers schließen, wenn die nötigen Brutbäume vorhanden sind. Der Fichtenborkenkäfer (*Jps. typographus* L.) tritt gerne in Baumgruppen von 10—100 Bäumen auf und wird nach solcher Vermehrung gewöhnlich von einem Wandertrieb erfaßt, ähnlich wie amerikanische *Dendroctonus*-Arten. Entwicklungszeit der ersten Generation 1914 bei Orsa in Dalekarlien 70 Tage gegen 52 in Deutschland. Die Angriffe des Kiefernspanners (*Bupalus piniarius* L.) der letzten drei Jahrzehnte in Schweden unterstützen die Annahme, daß Trockenheit die Vermehrung des Insekts befördert. Die beiden Kiefernbuschhornblattwespen (*Lophyrus pini* L. und *sertifer* Geoffr.) kommen in Schweden scheinbar nur in einer Generation vor. *Sertifer* überwintert als Ei, *pini* als Larve im Kokon. Der schwedische Text enthält auch eine Bestimmungstabelle der Larven der *Lophyrus*-Arten.

G. H.

Trägardh, Ivar, Skogsinsekternas skadegörelse under ar 1917. (Die Schädigungen der Forstinsekten im Jahre 1917.) — In: Meddelanden fran Statens Skogsförsöksanstalt. Heft 16. Stockholm 1919.

T. gibt wie im Vorjahre ein deutsches Resumee seiner Arbeit. Im August 1917 fand er auf Öland, wo 1915 etwa 500 Birken infolge Befalls von *Scolytus Ratzeburgi* Jans. gefällt werden mußten, an verschiedenen gesunden Bäumen Spuren mißglückter Angriffe des Birkensplintkäfers aus dem Jahre 1915. *Jps. acuminatus* Gyll. ist im nördlichen Schweden einer der gewöhnlichsten Borkenkäfer unter dünner Rinde des oberen Stammendes und der Zweige bis zu 1 cm Dicke im Gegensatz zu dem sonst unter gleichen Bedingungen lebenden kleinen Markkäfer, der Äste unter 4 cm nicht bebrütet. Die Verbreitungsgebiete beider Käfer fallen in Schweden größtenteils nicht zusammen, so daß sie sich keine Konkurrenz machen. Über die Kiefernmarkkäfer wenig Neues. Angriffe des *Jps. typographus* im Zurückgehen. Flugzeit des Kiefernspanners (*Bupalus piniarius*) auch in Schweden sehr verschieden. Anfang Juli 1916 wurden in Smaland ungeheure Schwärme durch zwei gewaltige Regenschauer vollständig vernichtet, so daß es kaum zu irgend welcher Eiablage kam. An eine Nadel werden im Durchschnitt nur 7 Eier abgelegt. Wahrscheinlich werden die Nadeln der Baumgipfel bei der Eiablage bevorzugt. Das würde erklären, weshalb der obere Teil der Kronen stärker befressen wird als der untere. T. geht auch den Zusammenhängen nach, die zwischen Parasitenbefall und Verlauf der Kiefernspannerkalamitäten bestehen. Außer Fliegen stellt er als Feinde die Schlupfwespen *Barichneumon locutor* Thunb., *Cratichneumon nigritarius* Gr. und *Plectocryptus arrogans* Gr. fest, ferner die Schwalben als Vertilger der Falter und die Krähen als Vertilger der Puppen. Ein Eingehen von Bäumen nach Spannerfraß trat nirgends in die Erscheinung, ebensowenig konnte ein Befall der Stämme durch den Kiefernmarkkäfer als Folge des Spannerfraßes beobachtet werden. *Cephaleia signata* F. (= *C. arvensis* Panz.) ist bisher nur aus Dänemark als Schädling bekannt geworden. In Schweden wurde sie zum ersten Male im Sommer 1916 bei Dalby südlich von Lund in Schonen beim Befall von 5 ha, im folgenden Jahre von 7,5 ha beobachtet. Sie beschädigt nur die Gipfel. T. berichtet über Flugzeit, Eiablage und Fraß dieser Fichtengespinstblattwespe. Ein Drittel der Eier waren von Larven und Puppen einer kleinen Schlupfwespe, vielleicht Entedon ovulorum befallen. Die Larven der Blattwespen leben wenigstens anfänglich

einzeln in selbstgesponnenen Röhren, deren Wände durch abgebissene Nadelstücke verstärkt werden. G. H.

Survey of Forest Insect Conditions in the British Isles 1919. — Forestry Commission. Bulletin Nr. 2.

Im Jahre 1919 wurde durch die Interim Forest Authority eine Besichtigung der Wälder der britischen Inseln durchgeführt, um die im Gefolge der Kriegswirtschaft (großer Einschlag, ungenügende Reinigung usw.) aufgetretenen Insektenschäden festzustellen und Gegenmaßnahmen anzuordnen. Die Besichtigung bezog sich hauptsächlich auf die Schlagflächen (im ganzen 62) und die Kulturen. Sie ergab, daß die Wälder Großbritanniens und Irlands gegenwärtig sich in einem wenig gesunden Zustand befinden. Die trifft am meisten für die Kiefernwälder zu, während die Lärchen und Fichten weniger zu leiden haben. Als die hauptsächlichsten Schädlinge wurden festgestellt *Hylobius abietis*, *Myel. piniperda*, *Pit. bidentatus*, *Hylastes ater* und *opacus*. Besondere Aufmerksamkeit verdienen *Hylobius abietis* und *Myel. piniperda*, denen durch Fangen mittels Fangrinden bezw. Fangbäumen zu begegnen ist. Von den in Europa stets so gefahrdrohenden Schmetterlingen (Nonne usw.) ist in den englischen Wäldern keine auffallende Vermehrung zu bemerken. Dagegen tritt in den Lärchenwäldern die Lärchenblattwespe *Nematus Erichsoni* und in den Kiefernwäldern *Lophyrus* stellenweise stärker auf und es ist ihnen gegenüber besondere Wachsamkeit nötig.

In einem längeren Anhang werden die wichtigsten Schädlinge beschrieben und Angaben über deren Lebensweise gemacht. Eine Reihe von Abbildungen (Insekten und Fraßbilder) sind dem Text beigegeben. K. E.

Hierher ferner noch:

Rhumbler, L., Vorschlag zu einer zweckmäßigen Formeldarstellung der Biologie von Insekten. — In: Diese Zeitschrift. Bd. IV (1918). S. 335—346.

Hase, A., Über die erste deutsche forstentomologische Feldstation. — In: Diese Zeitschrift. Bd. VI (1919). S. 380.

Lakon, G., Die Insektenfeinde aus der Familie der Entomophtoreen. Beiträge zur Monographie der insektentötenden Pilze. — In: Diese Zeitschrift. Bd. V (1918). S. 161—216.

Trägardh, Ivar, Untersuchungen über einige schädliche Forstinsekten in Schweden (*M. piniperda*, *Ips. typographus* und *Bup. piniarius*). — In: Diese Zeitschrift. Bd. V (1918). S. 98—104.

Holste, G., Fichtenzapfen- und Fichtensamenbewohner Oberbayerns. — In: Diese Zeitschrift. Bd. VIII (1921).

Pillai, S. K., Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Waldstreu. Kiefernstreu-Untersuchung. — In: Diese Zeitschrift. Bd. VIII (1921).

Orthopteren.

Blau, Beobachtungen an einer Maulwurfsgrille. — In: Aus der Heimat. 31. Jahrg. Heft IV. Stuttgart 1918.

B. vergleicht den Gesang des ♂ mit dem des Ziegenmelkers und mit dem Läuten einer elektrischen Klingel, nur sei der Gesang der Werre langsamer, tiefer und ungleich melodischer als diese. Auch entferntes Quaken zahlreicher Frösche soll gelegentlich mit dem Gesang der Werre verwechselt werden. Im übrigen bringt der Artikel nichts Neues. G. H.

Meißner, Otto, Die Nahrung der Laubheuschrecken. — In: Internat. Entomol. Zeitschr. 12. Jahrg. 1918. S. 120 und 128.

M. bestätigt die alte Erfahrung, daß *Locusta viridissima L.* neben pflanzlicher Nahrung auch tierische gerne zu sich nimmt. G. H.

Coleopteren.

Mülinen, H. v., Der Maikäfer. Der größte gemeinsame Feind der Forst-, Land- und Gartenkultur. — Erschienen im „Bund" am 22./23. August 1917.

Die Schweiz kennt kein einheitliches Maikäferflugjahr. Man unterscheidet dort ein Urner-, ein Basler- und ein Berner-Flugjahr. Letzteres drohte für das Jahr 1918. Um dieser im Weltkriege besonders bedrohlichen Gefahr rechtzeitig zu begegnen, richtete Mülinen schon im August 1917 vorliegenden Aufruf an alle einflußreichen Stellen der Schweiz vom Bundesrat bis zu den Räten der Gemeinden zu einer allgemeinen, energischen Bekämpfung des Maikäfers durch systematisches, gründliches Sammeln, das allein einen durchschlagenden Erfolg erzielen kann. M. beruft sich dabei auf das Musterbeispiel des Forstmeister Puster im Bienwald, das Escherich (Die Maikäferbekämpfung im Bienwald) beschrieben hat. Bei der Schwierigkeit, im Kriege aus dem Ausland Lebensmittel einzuführen, würde das ganze Volk unter lokalen Schädigungen durch den Maikäfer zu leiden haben. Deshalb verlangt M. eine gemeinsame Finanzierung der Bekämpfung durch das ganze Land, indem $^1/_3$ der Bund, $^1/_3$ der Kanton, $^1/_3$ die Gemeinde und ebenfalls den gleichen Teil der Landbesitzer aufbringt. Die ärmeren Leute und ihre Kinder sollen so für einen schönen Nebenverdienst während der ganzen Flugzeit jeden Maikäfer sammeln, dessen sie habhaft werden können.

Wie Herr Forstmeister v. Mülinen auf Anfrage mitteilt, hat der Aufruf leider nicht den gewünschten Erfolg gehabt. Eine Anzahl von Gemeinden machte zwar von der Erlaubnis der kantonalen Forstdirektion, auf eigene Kosten nach dem Pusterschen Verfahren zu sammeln, insofern Gebrauch, daß sie zum Sammeln aufforderte und per Kilogramm 40 Rp. versprach, aber leider ohne selbst Sammeltrupps mit Tüchern usw. zusammenzustellen. Da zudem nur der landwirtschaftliche Boden, nicht aber der Wald sammelpflichtig war, konnte von einem durchschlagenden Erfolg natürlich keine Rede sein. Im Jahre 1919 wurde denn auch von den Bauern wieder viel über Engerlingsschaden geklagt. G. H.

Zweigelt, F., Die Maikäferverhältnisse in Niederösterreich. — In: Allg. Wein-Zeitung. Nr. 5 und 7, Jan./Febr. 1918.

Von den zwei Hauptseuchengebieten Niederösterreichs sind in dem einen, das das Wiener Becken einschließt, die Verhältnisse einigermaßen klargelegt. In ihm herrscht dreijährige Entwicklungsdauer mit den Flugjahren 1912, 1915, 1918 usw. Die Bekämpfung wurde durchgeführt, durch systematisches Sammeln der Tiere vom Beginn der Flugzeit bis zum Juni. Die Käfer wurden getrocknet und zu Kraftfutter verarbeitet. G. H.

Decoppet, M., Le Hanneton. Biologie, Apparition, Destruction. Un siècle de lutte organisée dans cantons de Zurich. Expériences récentes. Lausanne et Genève (Payot & Cie.). 1920. 120 Seiten. 8 Tabellen. 6 Tafeln und 41 Karten.

Bereits oben S. 169 ff. ausführlich besprochen.

Heikertinger, Franz, Die Schutzmittel der Marienkäfer (*Coccinellidae*). In: Aus der Heimat. 31. Jahrg. Heft V/IV. Stuttgart 1919.

Auf Grund eingehender Versuche mit lebenden Tieren verschiedener Tierklassen und Untersuchungen über den Mageninhalt zahlreicher Vögel bestreitet H. die Wirksamkeit des „Ekelbluts und der Warnfärbung" der Marienkäfer. H. stellt ausführlichen Bericht an anderer Stelle in Aussicht. G. H.

Scheidter, Franz, Über die Eiablage von *Saperda populnea* L. — In: Naturw. Zeitschr. f. Forst- und Landwirtschaft. 15. Jahrg. 1917.

Boas hatte seinerzeit gefunden, daß die Stelle der Eiablage des kleinen Pappelbocks von eigentümlichen hufeisenförmigen Nagespuren umgeben sei und daraus auf eine Brutpflege dieses Käfers geschlossen. Auf Grund eigener ausführlicher Beobachtungen kommt nun S. zu etwas abweichenden Ergebnissen, indem er insbesondere die Boassche Auffassung über die Brutpflege durch die Feststellung berichtigt, daß die junge Larve sich nicht von welkendem Material nährt, sondern von vollkommen frischen Zellwucherungen. Die eingehenden Beobachtungen S.s sind sehr anschaulich geschildert und durch eine Anzahl guter Photographien belegt. G. H.

Trägardh, Ivar, Tallbocken (*Monochamnus sutor* L.). — In: Meddelanden fran Statens Skogsförsöksanstalt. H. 15 Stockholm 1918.

T. stellt fest, daß der Schusterbock in Schweden als schwerer technischer Schädling der Fichte und Kiefer auftritt, nicht der Fichte allein, wie bislang allgemein behauptet wurde. Im Schwedischen heißt das Tier sogar Kieferbock (Tallbocken). Die junge Larve macht einen flachen bis 2 cm breiten Gang unter der Rinde, der auf der Innenseite der Rinde scharfkantig ist. Noch im Spätsommer dringt die Larve in das Holz ein, sie wirft die Nagespäne aus dem Eingangsloch hinaus und muß dazu ihrem Wachstum entsprechend Eingangsloch und Gang erweitern. Die Späne der jungen Larve sind etwa 3 mm, die der alten 15—17 mm lang. Der Gang geht 6—7 cm tief ins Holz und kehrt dann wieder an die Oberfläche zurück, sich am Ende zur Puppenwiege erweiternd, die nur durch eine dünne Lamelle von der Außenwelt getrennt bleibt. Der Käfer bohrt sich durch ein kreisrundes Loch (das Einbohrloch der Larve ist oval) Ende Juni bis Anfang Juli heraus. Die Entwicklung ist ganz unzweideutig einjährig. Bei der Eiablage werden frisch gefällte und sonnenbeschienene Stämme bevorzugt. Darauf gründet sich ein von den Amerikanern bei verwandten ebenfalls sonnenliebenden Arten angewandtes Bekämpfungsverfahren. Sie bedecken die Stämme mit Reisig. Als gründliches Vorbeugungsmittel kommt aber nur die rechtzeitige völlige Entrindung der Stämme in Betracht. G. H.

Barbey, A., Evolution d'un Cérambycide xylophage. — Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles. Vol. 51. 1917.

Entwicklung von *Lamia* (*Acanthocinus*) *aedilis* L.: 2 Generationen (Frühjahr Mai/Juni - Herbst). Eiablage einzeln in Ritzen der Borke von Wurzelstöcken und gefällten Stämmen der Kiefer. Larve entschlüpft nach einigen Tagen, bohrt zunächst im Bast unregelmäßige Gänge, die angefüllt werden mit zusammengepreßten braunen Kotmengen und Wurmmehl. Gänge bedeutend weiter als Querschnitt der Larve. Nach 3—4 Wochen geht die Larve (15—20 mm) auch in den Splint (weiße Späne), Nahrung bleibt aber hauptsächlich Bast.

Zur Verpuppung bohrt die Larve in 1—2 Tagen einen Hakengang von 3—5 cm Länge in den Splint. Darin findet man nach 2 Wochen die Puppen, deren Geschlecht sich aus der Länge der Antennen ergibt, die beim ♂ 3 mal, beim ♀ 2 mal um den Körper geschlungen sind. 3 Wochen nach Anlage der Puppenwiege schlüpfen die Käfer, die sofort kopulieren und nach der Eiablage (2—3 Wochen) absterben. Die Untersuchungen Barbeys füllen eine wesentliche Lücke in unsern Kenntnissen über diesen auffallenden und häufigen Bockkäfer aus. B. gibt auch eine Reihe guter photographischer Aufnahmen der verschiedenen Entwicklungsstadien. G. H.

Eckstein, K., Beiträge zur Kenntnis des Hausbockes, *Hylotrupes bajulus* L. — In: Zeit. f. Forst- und Jagdw. 1920. S. 65—89.

Hylotr. bajulus ist Nadelholzbewohner (vor allem verbautes Holz!). Die Larven zerstören das Holz bis zur völligen Vernichtung, so daß Einsturz droht. Die Oberfläche als noch nicht $^1/_2$ mm dicke Lage bleibt verschont; unter derselben sind die Gänge so

dicht, daß nur ein schwammartiges Gerüst des Balkens stehen bleibt. Das Larvenleben dauert sehr lang. Die Käfer erscheinen 3—11 Jahre nach der Eiablage! Der Jungkäfer bleibt noch 5—7 Monate im Holz, bevor er zur Flugzeit herauskommt; etwa 14 Tage später stirbt er ab. Zur Bekämpfung empfiehlt sich Karbolineum-Anstrich. K. E.

Kemner, N. A., Über die Gattung *Nothorrhina* Red. — In: Ent. Tidskr. 1919. S. 422—428. 7 Abb.

Der mit *Tetropium* nah verwandte Bockkäfer lebt in der Rinde alter Kiefern. Die Larvengänge verlaufen im Cambium, die Verpuppung findet (im Juni) in der Rinde statt. Generation anscheinend 2jährig. Der Käfer ist sehr scheu; man findet ihn an heißen, sonnigen Sommertagen auf den Stämmen rasch herumlaufend und sich bei Störung in den Rindenritzen verbergend. Larve und Puppe werden beschrieben und abgebildet, besonders auch die Unterschiede gegenüber der *Tetropium*-Larve hervorgehoben. K. E.

Keller, C., Zur Biologie von *Chrysomela aenea* L. und *Coleophora fuscedinella* Zell. — In: Jahrgang 62 (1917) der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich.

Im Maggiatal bildet die Grauerle *Alnus incana v. sericea* geschlossene, reine Bestände von vielen Hektaren, typische Galleriewälder. In ihnen verursachte *Chrysomela aenea* 1903 Massenfraß und zwar im Haupttal von Ponte Brolla bis über Cevio hinaus und im Seitental Val Campo in den Höhenlagen von 700—900 m. Der in drei Farbvarietäten glänzend grün, intensiv blau und rotgolden-glänzend kupferrot hier auftretende Käfer überwintert als Imago im Boden, bezieht zur Zeit des Laubausbruchs ab Mitte April die Erlen, frißt einige Tage, dann folgen Begattung und unmittelbar darauf (17. IV. bis 6. V.) Eiablage in niederen Eifladen von $^1/_2$ cm Durchmesser von 25—30 Eiern auf die Unterseite der Blätter. Die Muttertiere sterben gegen Ende der Larvenentwicklung ab. Für die Larve ist charakteristisch der terminale After, der einen queren Spalt bildet und mit einer auffallend starken Haftscheibe umgeben ist. Die in der Jugend sehr dunklen Larven bleiben zunächst im Spiegel vereint, zerstreuen sich vom 4. Tage an, fressen jung auf der Unterseite, später hellgraugrün geworden auch auf der Oberseite. Die Verpuppung findet statt auf beiden Seiten stark skelettierter Blätter. Entwicklungsverlauf: Ei 14 Larve 28, Puppe 7 Tage. Mitte Juni I. Generation, Anfang August II. Generation, die noch im selben Monat ins Winterquartier geht.

Befressen wird hauptsächlich die Grauerle, weniger die Schwarzerle, gar nicht die Birke, letzteres abweichend von den Angaben früherer Autoren. Das Fraßbild von Käfer und Larve ist deutlich verschieden. Die Käfer fressen vom Rande her die Blätter ab, also kein Löcherfraß. Die ganz jungen Larven dagegen benagen Epidermis und Mesophyll der Unterseite. So entstehen bräunliche Flecken. Die mittleren Larven fressen noch gesellig zahlreiche dicht stehende Löcher, so das Blatt allmählich ganz fein skelettierend. Die großen Larven endlich fressen einzeln wie Blutegel umherkriechend große, meist runde Löcher in die Blattfläche. Ein Massenfraß verwüstete in Val Campo zirka 20 ha so vollkommen, daß an den meisten Bäumen buchstäblich kein einziges grünes Blatt vorhanden war.

Der Fraß verursacht nur Zuwachsverlust, nie ein Eingehen der Bäume, da diese schon im August wieder ergrünen.

Die Käfer scheinen wenige Feinde zu haben, gehen aber zahlreich in den Winterquartieren zugrunde, wo ihnen scheinbar ein fleischfressender Tausendfüßler (Lithobius) nachstellt. Unter den Larven räumen dagegen Syrphuslarven verschiedener Arten ganz gewaltig auf, u. a. Syrphus umbellatarum.

Über *Coleophora fuscedinella* siehe unten S. 218. G. H.

Trägardh, Ivar, Tallviveln (Pissodes pini). — Statens Skogsförsöksanstalt. Flygblad Nr. 12 (1918).

Eine Schilderung der Lebensweise, forstlichen Bedeutung und Bekämpfung von *Pissodes pini*. Die Eiablage beginnt in Schweden anfangs Juli und dauert bis anfangs September. Der Imagofraß findet an 2 bis 4jährigen Trieben statt; der Käfer bohrt ein kleines rundes Loch durch die Rinde von etwa 0,6—0,8 mm im Durchmesser, welches in eine ovale Aushöhlung von größeren Dimensionen (2—3½ mm) führt. Ob dieser Imaginalfraß einen fühlbaren Schaden verursacht, muß erst festgestellt werden. Die übrigen Angaben in der Flugschrift enthalten allgemein Bekanntes. K. E.

Scheidter, Franz, Schlagruhe und Rüsselkäfer. — In: Forstw. Centralblatt 1920. S. 144—150.

Verf. hält die Schlagruhe als Vorbeugungsmittel gegen Rüsselkäferschaden für vollkommen wertlos und begrüßt den preußischen Erlaß vom 11. Sept. 1919, der sich ablehnend gegen die Schlagruhe ausspricht. Es werden eine Reihe von Fällen angeführt, wo frische Kulturen auf alten Schlagflächen vom Rüsselkäfer beschädigt waren. „Man übersieht bei Festhalten an dieser Maßnahme (Schlagruhe), daß der Rüsselkäfer im Frühjahr zur Zeit der Begattung ein ganz guter Flieger ist, der große Strecken im Flug zurücklegen kann und der infolgedessen durch eine mehrjährige Schlagruhe nicht von frischen Kulturen fernzuhalten ist.“ Auch die Langlebigkeit des Mutterkäfers und die sich langhinziehende Eiablage spricht gegen den Wert der Schlagruhe, abgesehen von den sonstigen Nachteilen (Bodenernährung, Zuwachsverlust usw.), die mit einer solchen verbunden sind. Das *Hylobius*-Problem ist das wichtigste Problem auf dem Gebiet der praktischen Forstentomologie, das „eine Lebensaufgabe für einen gut ausgebildeten Forstentomologen darstellt.“ Ref. stimmt hierin dem Verf. vollkommen zu. K. E.

Escherich, K., Die Generation des großen braunen Rüsselkäfers (*Hylobius abietis*). Zugleich eine Bitte um Mitarbeit. — In: Forstw. Centralblatt 1920. S. 425—431.

Es liegen einerseits einwandfreie Beobachtungen über eine lange Entwicklungsdauer (von Ei bis Imago von ca. 15 Monaten) vor, andererseits aber auch ebensolche (Eichhoff, Rothe usw.) von weit kürzerer Dauer (3—5 Monate). Verf. hat beide Fälle beobachtet: die lange Entwicklungsdauer in zahlreichen Brutknüppelversuchen in Oberbayern, letztere erst kürzlich (Herbst 1920) im Bienwald (in der Rheinpfalz). Es ist wahrscheinlich, daß die großen Schwankungen in Temperaturunterschieden mitbegründet sind. Der große Unterschied in der Entwicklungsdauer (15 Monate und 5 Monate) verliert an Überraschendem, wenn wir bedenken, daß ja auch in den Fällen von langer Entwicklungsdauer (welche die Regel darstellen) die Larven im Herbst des ersten Jahres bereits ausgewachsen sind und daß sie in diesem Zustand bis zum nächsten Hochsommer liegen bleiben, um sich erst dann zu verpuppen. Es ist also in der Hauptsache nur diese annähernd wachstumslose Ruheperiode der Larve, die in den warmen Gegenden wegfällt. Möglich, daß die *Hylobius*-Larve zur Verpuppung einer gewissen Wärmemenge bedurf. — Das Vorkommen einer doppelten Generation bezweifelt Verf., da die Jungkäfer ganz unreife Geschlechtsorgane und deshalb zweifellos einen längeren Reifungsfraß notwendig haben. Wir würden demnach entweder eine 2jährige oder eine 1jährige Generation haben. — Wenn auch den ganzen Sommer über Eiablage und Auskommen von Jungkäfern stattfinden können, so ist doch durch die Ordnung in unseren Kulturwäldern auch einigermaßen „Ordnung“ in die sonst regellose Fortpflanzung des Rüsselkäfers gebracht, d. h. die Eiablage und das Auskommen der Jungkäfer auf bestimmte kurze Zeitabschnitte konzentriert. Am Schluß bittet Verf. um die Mitarbeit der Praxis, ohne die ein solch großes Problem nicht gelöst werden kann. K. E.

Streck, Der große braune Rüsselkäfer und sein Fang. — In: Deutsche Forstzeitung 1919. 34. Bd. S. 633.

Kurze Darstellung der Biologie und Fang von *Hylobius abietis* L., dem großen braunen Rüsselkäfer, von seiten eines Praktikers. G. H.

Eckstein, Dr. **Fritz,** Eine Syrphidenlarve aus Larvengängen von *Hylobius abietis* L. — In: Naturw. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft. 1920. S. 178—182.

In den Gängen von *Hylobius*-Larven in Brutknüppeln (in der Oberpfalz) wurden verschiedentlich eigenartige Fliegenlarven gefunden, die sich als Syrphidenlarven erwiesen, wahrscheinlich zur Gattung *Brachyopa* gehörig. Es liegen bis jetzt nur ganz wenige biologische Angaben über *Brachyopa*-Larven vor; *Brachyopa bicolor* wurde einmal am auslaufenden Saft einer Roßkastanie und einmal in den Gängen von *Cossus* gefunden. Wie in unserem Falle die Larve in die Brutknüppel gelangt ist, ist noch völlig unaufgeklärt. K. E.

Scheidter, Franz, Über Lebensweise und Bekämpfung dreier Tannenfeinde, des Weißtannenrüßlers, des krummzähnigen und des kleinen Weißtannenborkenkäfers. Mit 7 photogr. Tafeln. — Im Auftrag der Ministerialforstabteilung des bayer. Finanzministeriums bearbeitet und als Manuskript gedruckt. — München 1920.

Das Tannensterben im Frankenwald (siehe diese Zeitschrift Bd. VI, S. 168) schuf für sekundäre Schädlinge außerordentlich günstige Entwicklungs- und Vermehrungsbedingungen. Es sind vor allem 3 Insekten, die zu den ernstesten Besorgnissen Veranlassung geben: *Pissodes piceae*, *Jps curvidens* und *Cryphalus piceae*. Nur sofort aufgenommene, wohl organisierte und energisch durchgeführte Bekämpfungsmaßnahmen lassen erhoffen, daß ihrer Weitervermehrung ein Ziel gesteckt wird und sie allmählich wieder auf ihren normalen Stand zurückgebracht werden können. Die im Auftrag des Ministeriums verfaßte Schrift soll dazu dienen, die Praktiker auf die Gefahr aufmerksam und sie mit den 3 Käfern vertraut zu machen, und ihnen die nötige Anleitung zu einer rationellen Bekämpfung zu geben. Verfasser ist dieser Aufgabe in jeder Weise gerecht geworden sowohl durch die klare Beschreibung der 3 Schädlinge, ihrer Lebensweise und der Bekämpfungsmethoden als auch durch die ausgezeichneten Photographien, die der Schrift beigegeben sind. K. E.

Sedlaczek, Dr. **Walter,** Studien an Fangbäumen zur Bekämpfung der Borken- und Rüsselkäfer. — In: Zentralblatt für das gesamte Forstwesen. 1918. Heft 9—12.

Verfasser hat schon in einer früheren Arbeit gezeigt, wie die verschiedene Art der Behandlung der Fangbäume (ob geringelt, oder gefällt, ob beastet oder entastet, ob im Frühjahr oder Sommer gefällt, ob frei oder geschützt liegend oder stehend) von recht wesentlicher Bedeutung für die Anziehungskraft auf die verschiedenen Borken- und Rüsselkäferarten ist. In vorliegender Arbeit werden weitere zahlreiche Versuche in dieser Richtung mitgeteilt, die sich auf Kiefer und Tanne bezogen.

Ergebnisse an Kiefern: Im Vorfrühling gefällt, in trockener Lage: *piniperda* herrschend; mäßig trocken: *minor;* feucht: *Jps proximus (Pissodes* fehlt nur im trockensten Stamm). Im Frühling gefällt, trocken: *piniperda* und *minor*; mäßig trocken: *minor* herrschend, dann *palliatus* und *ater;* feucht: dieselben, dann noch *proximus* und *sexdentatus. (Pissodes pini* überall, mit Vorliebe allerdings an feuchten Orten.) Im Sommer gefällt, trocken: *piniperda, minor, palliatus;* mäßig feucht: *piniperda* und *proximus. (Pissodes pini* überall). Die Herbstfällungen erwiesen sich sehr wirksam für die Bastkäfer. Diese Stämme sind im Frühjahr „gut abgelegen". Es traten an ihnen auf: *piniperda, minor, palliatus, lineatus, ater* und *opacus.*

Die Ergebnisse an Tannen lassen sich dahin zusammenfassen, daß in freier Lage sowohl *Jps curvidens* als *Cryph. piceae*, in geschützter Lage vorzüglich *Cryph. piceae* und *Pissodes piceae* anfliegt. *Jps curvidens* tritt in rasch absterbendem Holz, also in solchen Stämmen, die in vollem Saft gefällt sind, auf; *Cryph. piceae* dagegen und *Pissodes piceae* in langsam sterbenden Stämmen. Zur Vorbeugung gegen *curvidens* ist jede plötz-

liche Freistellung, besonders an Südrändern, zu vermeiden. Als Fangbäume für *curvidens* sind am besten Randbäume an Südrändern mit Doppelringschnitt zu versehen oder zeitig im Frühjahr Stämme zu fällen und an freien Stellen liegen zu lassen. (Vgl. auch die Arbeit des Verfassers im vorigen Heft dieser Zeitschrift, s. unten.) K. E.

Sedlaczek, Dr. **Walter,** Die Schlupfwespen der Fichtenborkenkäfer. — Zentralblatt für das gesamte Forstwesen. 43. 1917. S. 367—370.

Eine Zusammenstellung der Parasiten (Braconiden und Pteromaliden) der Fichtenborkenkäfer (nach Ratzeburg) und eine Tabelle über die letzteren. K. E.

Krauße, Anton, Entomologische Mitteilungen. Nr. 10. Die Arten, Rassen und Varietäten der „Waldgärtner", *Genus Blastophagus* Eichh. — In: Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. Bd. 52. 1920. S. 168—177.

Eine genaue Beschreibung der Arten und Varietäten (darunter einiger neuer) der Gattung *Blastophagus* Eichh. *(Myelophilus)*: *piniperda* mit den Varietäten *rubripennis* Rtt., *rubescens* n. v., *testaceus* F.; *minor* mit den Varietäten *fuscipennis* n. v., *flavipennis* n. v., *flavus* n. v., *corsicus* Eggers; *puellus* Rtt.; Bl. (?) *dubius* Hag. (fossil). K. E.

Wolff, M., Entomologische Mitteilungen. Nr. 11. Aufforderung zur Mitarbeit bei der Erforschung der Biologie des großen und kleinen Waldgärtners. — In: Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. 1920. S. 227—247.

Ein großer Teil der Brut des großen Waldgärtners wird durch Feinde vernichtet, während die Brut des kleinen Waldgärtners viel weniger zu leiden hat. Aufzählung der Feinde. *Clerus formicarius* stellt nur dem großen Waldgärtner nach, nicht auch dem kleinen. Der krückstockartige Beginn der Muttergänge tritt nur an liegenden Bäumen typisch auf. Ob der Markröhrenfraß auch noch von anderen Borkenkäfern gemacht werden kann, ist noch zu untersuchen. *Minor* und *piniperda* machen den Markröhrenfraß in gleicher Weise. Der Fraßkanal in den Absprüngen kann durch kallöses Gewebe fast ganz wieder geschlossen werden. An der Lichtung der Kronen kann auch noch *Carphob. minimus* beteiligt sein, doch zeigen die mit ihm besetzten herabgeworfenen Äste keinen Markröhrenfraß. Die Winterquartiere (Überwinterungsgänge) des großen Waldgärtners sind nicht auf die Wurzelregion beschränkt, sondern gehen bis $1^1/_2$ m hoch am Stamm. Die Winterquartiere des *minor* sind noch nicht bekannt. Wenn alles gefällte Holz rechtzeitig geschält und entfernt wird, so ist eine Bekämpfung nicht notwendig. K. E.

Saalas, Uunlo, Über die Borkenkäfer und den durch sie verursachten Schaden in den Wäldern Finnlands. (Finnisch, mit deutschem Resümee). 415 Seiten, 2 Karten und 13 Tafeln. Helsingfors 1919.

Eine ausführliche sehr verdienstvolle Arbeit über das Vorkommen der verschiedenen Borkenkäfer in Finnland, über deren geographische Verbreitung und Lebensweise, und besonders über die Bedeutung der Borkenkäfer als Waldschädiger. — Nach einem Überblick über die Entwicklung der Borkenkäferforschung im allgemeinen wird die bisherige finnische Borkenkäferliteratur behandelt. Dann werden die Untersuchungsmethoden des Verfassers besprochen, die hauptsächlich in einer Linien-Abschätzung bestand: es wurden bestimmte, das betreffende Gebiet in verschiedenen Richtungen kreuzende, 2 m breite Linien genauer untersucht und die Frequenz aller an jedem Baum vorkommenden Fraßgänge nach verschiedenen Graden notiert. Die zusammen addierte Länge der untersuchten Linien beläuft sich auf ca. 28000 m, die (bei 2 m Breite) ca. 56000 qm entsprechen. In den Linienprotokollen wurden folgende Punkte berücksichtigt: Waldtypus; Baumart; Baumdicke in Brusthöhe; Stellung; Gesundheitszustand; Insekten; die befallenen Baumteile; Frequenz der Insekten; Entwicklungsstadien der Insekten; primäre oder sekundäre Natur des Auftretens.

Die zahlreichen Linienprotokolle nehmen einen weiten Raum ein. In einem darauf folgenden faunistisch-biologischen Teil werden die in Finnland vorkommenden 52 Borken-

käferarten einzeln behandelt. Endlich wird im Schlußabschnitt die Schädlichkeit der Borkenkäfer und die Hauptursachen ihres Massenauftretens in Finnland besprochen und zwar nach Holzarten (Kiefer, Fichte, Birke usw.). Besonders ausführlich werden die Waldgärtner behandelt: Imaginalfraß ganz primär, Larvenfraß meist sekundär, kann aber manchmal auch primär sein; Hauptursachen der Vermehrung sind Waldbrände und das Aufstapeln großer Brennholzmengen auf bestimmten Plätzen, von denen aus die Infektion geschieht. Von anderen Kiefernborkenkäfern werden noch als häufig genannt: *quadridens*, *palliatus*, *proximus*, *suturalis*, *acuminatus* und *laricis*. — An Fichten sind am häufigsten: *typographus*, *chalcographus*, *Polygr. subopacus* und *Hyl. palliatus*; dann folgen *Pol. polygraphus*, *Hyl. glabratus*, *Crypt. hispidulus* und *cinereus*. Als Hauptursache der Vermehrung der Fichtenborkenkäfer werden Sturmschäden angegeben. Die Käferverheerung in den Sturmgebieten war 2—3 Jahre nach dem Sturm am größten, und nahm dann von Jahr zu Jahr wieder ab. Auch Schneebruch und Waldbrand wurde verschiedentlich als Ursache festgestellt. — In Birkenwäldern richtet *Scol. Ratzeburgi* stellenweise bedeutenden Schaden an, gewöhnlich als Folge von Waldbrand oder Sturmschaden. Von Nutzholzborkenkäfern tritt an Nadelholz *Xyl. lineatus*, an Laubholz *X. signatus* und *domesticus* recht schädlich auf, meist auf sturmgeschädigten Gebieten. Sie tragen sichtlich viel dazu bei, daß die im Stehen verdorrten Bäume so bald morsch werden und nach 1—2 Jahren nur noch als Brennholz taugen. — Auf den Tafeln werden eine Reihe sehr guter Fraß- und Habitusbilder gegeben. K. E.

Apfelbeck, V., Biologische Forschungen über Borkenkäfer in den bosnischen Nadelholzforsten. 1916. — In: Zentralblatt für das gesamte Forstwesen 1916. Heft 11 und 12.

Im Kriege sind vielerorts kleinere und größere Bestände von gefällten oder windgebrochenen Nadelhölzern jahrelang unentrindet liegen geblieben. Solche Stätten hat A. in Bosnien zu eingehenden Untersuchungen über die biologischen Verhältnisse der Borkenkäfer, ihre Schmarotzer, besonders der Ektoparasiten und Kommensalen benützt, über die wir später wohl noch ausführlichere Mitteilungen erwarten dürfen. Im vorliegenden berichtet A. über die in verschiedenen Fichten-, Föhren- und Weißtannenbeständen vorgefundenen Schäden und seine Bekämpfungsvorschläge. Besonders zu begrüßen sind die n einer Beilage gegebenen phytopathologischen Bilder einzelner von Borkenkäfern vernichteter, für die Untersuchung gefällter Stämme, ferner von Lagerholz und Unterwuchs. Die Arbeit schließt mit einem systematischen Verzeichnis der beobachteten Borkenkäfer nebst ökologischen Daten. G. H.

Loos, Kurt, *Xyleborus Saxeseni* Ratzeb. — In: Vereinsschrift für Forst-, Jagd- und Naturkunde. Prag 1917/18. S. 372—377.

Leider nimmt Loos nur auf Eichhoff: „Die Europäischen Borkenkäfer" Bezug und nicht auf die bislang ausfürlichsten Angaben Nördlingers in „Lebensweise von Forstinsekten", Stuttgart 1880, S. 38—40, die er scheinbar nicht kennt, sonst hätte er wohl in anderer Weise zu den offenen Fragen in der Biologie dieses interessanten Käfers Stellung genommen. Ich nenne nur die von Nördlinger behauptete weitgehende Fürsorge des Mutterkäfers für seine Brut während ihrer ganzen Entwicklung und die Klärung der Generationsverhältnisse. Referent findet die Loosschen Abbildungen durch Fraßstücke in der Sammlung der Forstlichen Versuchsanstalt München bestätigt, verweist aber gleichzeitig auch auf die instruktiven Abbildungen Nördlingers. Abb. 5 von Loos mit dem ungewöhnlich großen Familienfraßstück von 8 cm Länge bis zu 4 cm Höhe verdient besondere Erwähnung. In diesen Familiengang führen von der Rinde her 7 kurze Käfergänge; daraus schließt L. ganz einleuchtend auf 7 Mutterkäfer, deren 7 einzelne Familiengänge später zu dem einen großen verschmolzen seien. Seine weiteren Schlüsse aber über die kurze Brutdauer der Muttertiere und das Belegen fremder Familiengänge sind keineswegs zwingend. Die Biologie des *Xyl. Saxeseni* bleibt immer

noch recht ungeklärt. Vieles was wir darüber zu wissen meinen, ist eben nur Vermutung und bedarf der Bestätigung durch genaue Beobachtungen, noch besser durch besondere Zuchtversuche. G. H.

Loos, Kurt, Die Generationsverhältnisse unserer Borkenkäfer. — In: Vereinsschr. f. Forst-, Jagdw.- und Naturkunde. Prag 1918/19. Nr. 7—9. S. 283—288.

Verfasser bezieht sich auch hier lediglich auf Eichhoff und betont, daß dessen Angaben bezüglich der kurzen Generationsdauer nicht immer stimmen. Behandelt werden *Dendroctonus micans*, *Polygraphus polygraphus*, *Hylesinus fraxini* und *Tom. typographus* und *amitinus*. „Sollen wir über die Generationsverhältnisse genauere Kenntnisse erhalten, so genügt es nicht, in irgend einem Revier einen diesbezüglichen Versuch über eine Käferart anzustellen, sondern es ist dann erforderlich, über jede Käferart eine größere Anzahl gewissenhafter Versuche in den verschiedensten Höhenlagen und während der verschiedenen Jahre anzustellen und aus diesen Versuchen das Ergebnis für unsere Wirtschaft abzuleiten." K. E.

Simmel, Rudolf, Aus meinem forstentomologischen Tagebuche: I. *Juniperus communis* als Sterbequartier verschiedener Borkenkäfermännchen. — In: Entomologische Blätter. 14. Jahrg. 1918.

S. fand verschiedentlich in den Ästen des Wacholders tote oder lebende Exemplare folgender Borkenkäfer flach eingebohrt: *Cryphalus abietis*, *Pityophthorus micrographus*, *Pityogenes chalcographus* und *Pityogenes bistridentatus*. Bei näherer Untersuchung stellte es sich heraus, daß es sich nur um ♂♂ handelte. S. glaubt, daß es abgebrunstete Exemplare sind, die keine Lebenskraft mehr haben und den Wacholder nur als Sterbequartier benutzen. G. H.

Simmel, Rudolf, Aus meinem forstentomologischen Tagebuch. II und III. — In: Entomologische Blätter. 1919. S. 34—36.

Befall von entrindetem Nutzholz durch Borkenkäfer. — An entrindeten frischen Eichenklötzen in Krain fand Verfasser (im Mai) im Einbohren begriffen oder schon eingebohrt folgende Borkenkäfer: *Xyl. domesticus* und *signatus*, *Xyl. saxeseni* und *Anis. dispar*. Dieses ungewöhnliche Verhalten (wird doch gegen Befall dieser Borkenkäfer die Entrindung als sicheres Vorbeugungsmittel empfohlen) ist wohl auf große Luftfeuchtigkeit zurückzuführen, die in der genannten Gegend im Frühjahr herrscht und die entrindeten Stämme nur langsam austrocknen läßt.

Borkenkäferparasiten und ihre Feinde. — Die Larvenbruten von *Scolytus laevis* (im Schneeberggebiet in Krain) zeigten sich stark parasitiert von Schlupfwespen. Im Herbst wurden eine Menge kleine Chalcidier an Ulmenprügeln beobachtet, wie sie ihren Legebohrer in die Rinde versenkten. Eine Nachforschung ergab, daß die Angriffe nicht den Borkenkäferlarven, sondern den Schlupfwespenlarven galten, die kurz vorher ihre getöteten Wirtstiere verlassen hatten, daß es sich also um Hyperparasiten handelt, die die nützliche Arbeit der eigentlichen Parasiten wesentlich einschränkten. K. E.

Simmel, Rudolf, Zur Lebensweise des Haselborkenkäfers (*Lymantor coryli* Perris). — In: Ent. Blätter 1919 (XV). S. 103—110. 1 Abb.

Aus mehrjährigen Beobachtungen in Krain ergab sich (bei 600—700 m Höhe) eine 1jährige Generation des gewöhnlich in trockenen Haseltrieben brütenden, daher als Forstschädling nicht in Betracht kommenden Borkenkäfers. Das im Holz liegende Fraßbild, das auf mehreren Abbildungen dargestellt wird, ist ein Sterngang mit kleiner Rammelkammer, von der bis 5 Gänge, in der Längsrichtung verlaufend, nach oben und unten abgehen. K. E.

Kemner, N. A., Notizen über schwedische Borkenkäfer. — In: Entom. Tidskr. 1919. S. 170—176. 4 Abb.

Zoogeographisch und biologisch werden eine Anzahl in Schweden beobachtete Borkenkäfer behandelt *Scolytus laevis*, *scolytus* (beide zusammen an Ulmen, letzterer auch an Birntrieben), *Ratzeburgi* (als Folgeerscheinung nach dem Fraß von *Coleoph. fuscidinella*, siehe unten), *Pityopht. glabratus* und *pubescens*, *Cryphalus asperatus* (an Aspe), *Ernoporus tiliae* und *fagi* und *Hylastes opacus*. K. E.

Richter, H., Über Lebensweise und Bekämpfung des Nutzholzborkenkäfers (*Xyloterus lineatus* Oliv.). — In: Forstw. Zentralbl. Berlin 1918. S. 241—244.

Die Beobachtungen des Verfassers beziehen sich auf die Windbruchgebiete in seinem Amtsbezirk Gläshutte (Bayern). Durch einen Wirbelsturm am 3. Januar 1916 wurden 27000 fm Fichten- und Tannenholz geworfen, zum größeren Teil auf einer 5 km langen und 200—300 m breiten Gasse, der Rest auf einer größeren Anzahl von Löchern zu beiden Seiten der Hauptbruchgasse. Schon im Sommer 1916 war das ganze liegende Derbholzmaterial, das von Käfern befallen war, aufgearbeitet und entrindet; die Stöcke wurden nicht entfernt. Im nächsten Jahr zeigten die Stöcke stärkeren Nutzholzborkenkäferbefall, und zwar waren es vorzugsweise die in den kleineren oder größeren Windbruchlöchern stehenden, während die Stöcke auf der großen Windbruchgasse kaum befallen waren. Dasselbe zeigte sich auch an dem neuen Stammholzmaterial (teils von Fällung, teils von neuem Windbruch herrührend): im Bestand wurden sie stark befallen, auf Kahlhieben dagegen blieben sie mehr oder weniger verschont. Der Käfer scheint also sehr wählerisch bei der Auswahl seiner Brutstätten zu sein; er vermeidet größere Kahlflächen (wegen rascher Austrocknung des Holzes), sucht dagegen kleine Löcher auf, wo das Material länger feucht bleibt.

Als Vorbeugung empfiehlt Verfasser Entfernung der Stöcke, oder, wo dies nicht angängig ist, Entrindung derselben und zwar sofort nach der Fällung. Die Entrindung hat sich auch auf die Stämme zu beziehen. Ferner muß das Holz schnellstens abtransportiert werden und endlich ist auch darauf zu sehen, daß das Holz bei Sägen, die nah am Wald gelegen sind, nicht lange liegen bleibt, sondern möglichst schnell geschnitten wird, weil nur so die Entwicklung der schon im Holz befindlichen Brut verhindert wird. K. E.

Trägardh, Ivar, Våra vanligaste Borkborrar och deras Gängsystem. Statens Skogsförsöksanstalt, Flygblad No. 8 (1917). 28 Seiten. 27 Abb.

Es werden folgende Borkenkäfer besandelt (Fraßpflanze, Fraßbilder usw.): *Myelophilus piniperda* und *minor*, *Hyl. ater*, *Dendroct. micans*, *Hylurg. palliatus*, *Polygr. polygraphus*, *Ips. typographus*, *sexdentatus*, *proximus* (zum erstenmal in Schweden festgestellt, wahrscheinlich bisher mit *laricis* verwechselt), *acuminatus*, *Pityog. bidentatus*, *quadridens* und *chalcographus*. K. E.

Trägardh, Ivar, Några allmänna men hittills föga uppmärksammade Barkborrar och deras Gängsystem. Statens Skögsförsöksanstalt. Flygblad No. 17 (1920). 10 Seiten. 7 Abb.

Eine populäre Darstellung der Lebensweise, forstlichen Bedeutung und der Fraßbilder von folgenden Borkenkäfern: *Hylastes glabratus*, *cunicularis*, *Cryphalus abietis*, *Phlocophthorus spinulosus*, *Ips. laricis*, *Pityoph. micrographus* und *Dryocoetes autographus*. K. E.

Hierher ferner noch:

Loos, Kurt, Der Kampf gegen Maikäfer und Engerling mit besonderer Berücksichtigung der Vogelwelt. — In: Diese Zeitschrift. Bd. IV (1918). S. 1—16.

Haenel, K., Maikäferplage und Vogelschutz. — In: Diese Zeitschrift. Bd. V (1919). S. 34—42.

Lepidopteren.

Schumacher, Über einen Kahlfraß verursacht durch *Dasychira pudibunda* L. — In: Deutsche Entomol. Zeitschr. 1918. S. 158.

Große Teile des Choriner Forstes wurden 1918 durch Raupen des Rotschwanzes vollständig entlaubt. Im Oktober gingen viele Raupen an Erschöpfung und Flacherie zugrunde. Die Schildwanze *Troilus luridus* F. ist ein nennenswerter Feind der Raupen. Die Buchenwälder der südlichen Uckermark und der Freienwalder Forst sollen Ausgangspunkt für eine Weiterverbreitung sein. Auch in anderen Teilen Brandenburgs, ferner in der Messenthiner Heide bei Stettin, am Liepnitzsee bei Oranienburg und bei Freienwalde wurden 1918 Massenauftreten von *pudibunda* beobachtet. G. H.

Krauße, A., Beobachtungen von *Dasychira pudibunda* L. gelegentlich des Eberswalder Fraßes 1917. — In: Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen. 51. Jahrg. 1919. S. 265.

Von den Beobachtungen Krauße s sei erwähnt, daß der Kahlfraß des Buchenspinners bei Eberswalde 1917 völlig überraschend kam, daß der Prozentsatz schwarzer Raupen auffallend groß war und daß sämtliche untersuchten Raupen polyederkrank waren. Als Feinde bemerkte K. besonders *Calosoma sycophanta* L. und *Carabus glabratus* Payk. G. H.

Krauße, A., Über *Dasychira pudibunda* L. bei Eberswalde 1918. — In Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen. 51. Jahrg. 1919. S. 445.

Die Überwachung des Fraßherdes von 1917 ergibt folgendes Resultat: sämtliche von K. untersuchten Eier, Raupen und Falter zeigen Polyederbefall. Auch 1918 fand trotz der furchtbaren Polyederkrankheit vom Vorjahre noch ziemlich starker Fraß, besonders an der Peripherie des alten Fraßherdes statt. Viele Individuen scheinen demnach gegen Polyeder immun zu sein. Über die Erfahrungen des Jahres 1919 wird Krauße später berichten. G. H.

Krauße, A., Zur Vertilgung der Raupen des Kiefernprozessionsspinners. — In: Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen. 51. Jahrg. 1919.

Krauße probierte zunächst im Laboratorium an verschiedenen Raupen zwei Spritzmittel in 3prozent. Lösung aus: 1. Schachts Obstbaum-Karbolineum, 2. Flörsheimers Floria-Nikotinseife A., worüber er eingehend berichtet und empfahl sie dann zur Vernichtung der Raupen des Kiefernprozessionsspinners. In der Praxis sollen sich dann beide Mittel durch Begießen der Raupenzüge auf dem Boden sehr gut bewährt haben. Erfahrungen mit weittragenden Spritzen zur Bekämpfung der Raupennester auf den Bäumen sind aber nicht gesammelt. G. H.

Sedlaczek, Dr. **Walter,** Oberforstrat, Über die Lebensweise der Nonnenraupe. — In: Zentralbl. für das ges. Forstwesen. 1917. S. 67—91.

Von 1907—1916 wurden im Auftrage des k. k. Ackerbauministeriums in Wien Untersuchungen über die Lebensweise und die Bekämpfung der Nonne auf Versuchs- und Beobachtungsstationen in Böhmen vom Verfasser durchgeführt Die Ergebnisse wurden in einer Reihe von Arbeiten niedergelegt, unter welchen die obige die wichtigsten biologischen Fragen, die für die Bekämpfung der Nonne ausschlaggebend sind, behandelt. Die Beobachtungen, welche als Grundlage für die vergleichend biologische Arbeit dienten, wurden in Böhmen in ebenem, welligem und hügeligem Terrain, in Seehöhen von 235 bis 570 m in geschützter und freier Lage, auf trockenen, frischen und feuchten Böden, in Fichten-, Kiefern- und Mischbeständen im Alter von 30—115 Jahren, bei kaum merkbarem, starken Fraße und Kahlfraß im ganzen auf 74 Flächen vorgenommen, und dabei stets die lokale und herrschende Witterung sowie der Gesundheitszustand der Raupen berücksichtigt. Die Beobachtungen haben sowohl in zoo-biologischer als auch in forst-

technischer Hinsicht zur Klärung des Nonnenproblems beigetragen: In naturwissenschaftlicher Richtung wurde festgestellt, daß mit jeder Häutungsperiode die Beweglichkeit und Ernährungsweise sich ändert, und zwar wie folgt: Im ersten Stadium obliegt den Räupchen hauptsächlich die Wahl des richtigen Zeitpunktes zum Beginnen des Ernährungsgeschäftes. Um diese Zeit bedarf die Raupe keiner besonderen Nahrung, sie ist auch gegen Witterungseinflüsse sehr wenig empfindlich. Im zweiten Stadium beginnt die Raupe geeignete Futterplätze zu suchen. In diesem Stadium greift sie vorwiegend die allerjüngsten Triebe der Fichte an. Das Spinnvermögen ist noch sehr stark entwickelt, die Raupen verlassen oft ihre Plätze und gelangen manchmal auf den Boden herab. Im dritten Stadium vollführt die Raupe an Fichten den verderblichen Triebspitzenfraß, während sie an Kiefern in wenig schädlicher Weise alte Nadeln anfrißt. Das Spinnvermögen ist auch in diesem Stadium noch gut entwickelt vorhanden. Im vierten Stadium bleiben die Raupen, wenn sie einen günstigen Platz gefunden haben, beharrlich an demselben, und fressen ziemlich wahllos aber etwas verschwenderisch die Nadeln respektive das Laub ab. Das Spinnvermögen hat sich merklich vermindert, immerhin spinnen die Raupen noch kurze Fäden und bleiben an denselben manchmal einige Zeit hängen. Im allgemeinen ist die Raupe nun nicht mehr sehr beweglich. Im fünften Stadium nimmt die Freßgier der Raupe sehr zu; sie ist nicht wählerisch in der Nahrung, und frißt alles Erreichbare kahl ab; zum Verlassen des einmal behaupteten Platzes ist sie nicht zu bewegen. Das Spinnvermögen ist verhältnismäßig gering. Eine besondere biologische Erscheinung im letzten Stadium der Raupen ist die, daß sie gerne zwischen den Fraßzeiten und später zur Verpuppung geschützte Plätze aufsuchen.

Vom Standpunkte der praktischen Forstentomologie sind folgende Ergebnisse beachtenswert: Als Revisionsmittel haben sich in freien Lagen, Kontrolleimungen, in geschützten Lagen Kotfänge am zweckmäßigsten erwiesen, um das Vorhandensein und den Grad des Auftretens der Nonne festzustellen.

Die Leimung ist bei tiefer Eiablage und in freiliegenden Beständen sowohl als Vorbeugungs- als auch als direktes Bekämpfungsmittel bei starkem Auftreten dieses Insektes von hohem Werte. An geschützten Orten ist dagegen ihr Wert, außer natürlich bei tiefer Eiablage, gering.

Von den übrigen Bekämpfungsmaßnahmen hat sich das Spiegeln bei trübem und kühlem Wetter zur Zeit des Ausschlüpfens der Räupchen bewährt. Das Raupensammeln ist in geleimten Beständen nur zur Zeit des fünften Stadiums der Raupen, d. i. etwa drei Wochen vor der Verpuppung erfolgreich. In niedrigen kleinen Beständen hat auch das Raupensammeln ohne Leimung einigen Erfolg.

Durchforstungen sind in freien Lagen zwecklos und, wegen der damit verbundenen waldpfleglichen Nachteile, meist sogar gefährlich, in geschützten Lagen, selbst wenn sie bis zum äußersten Grade der Zulässigkeit im waldbaulichen Sinne getrieben werden, als Bekämpfungsmittel wenig wirksam. Dagegen sind Loshiebe zur Isolierung stark befallener Bestände sehr empfehlenswert. Der Unterwuchs bildet keine wesentliche Gefahr für den Hauptbestand und ist zum Schutze der nützlichen Tiere nicht zu entfernen. In gemischten Beständen entwickelt sich eine formenreiche Fauna zumeist aus nützlichen Tieren bestehend, wodurch die Massenvermehrung der Schädlinge hintangehalten wird, daher kann durch Erziehung gemischter Bestände einer stärkeren Invasion vorgebeugt werden.

Diese Resultate bilden die Grundlage für die weitere Nonnenforschung, die in physiologischer, pathologischer und praktisch-entomologischer Richtung fortzusetzen ist.

(Autoreferat.)

Trägardh, Ivar, Untersuchungen über das Auftreten der Nonne bei Gualöv 1915—1917. (Schwedisch, mit deutschem Resumé.) — In: Meddelanden från statens skogs försöksanstalt. Heft 17. Nr. 2. Stockholm 1920.

In einem Gebiet bei Gualöv (im nordöstlichen Skane), in dem im vorigen Jahrhundert die Nonne periodisch in massenhafter Vermehrung auftrat, zeigten sich im Sommer 1915 wieder einzelne Raupen und im August desselben Jahres schwärmten zahlreiche Falter. Im folgenden Jahr wuchs die Vermehrung zur Kalamität an. Der vom Schaden heimgesuchte Wald ist ein etwa 50jähriger Kulturbestand von zirka 190 ha.

Zur Feststellung des Befalls wurden 1916 und 1917 Eirevisionen gemacht und zwar wurde die Eizahl relativ, d. h. unter Berücksichtigung der Größe der Bäume, bestimmt nach der Formel $b = \frac{a}{dh}$ (b = die relative Anzahl, a = die absolute, d = Brustdurchmesser und h = Höhe). 13 ha waren sehr belegt, 16 stark; 90 dagegen nur schwach und 70 überhaupt nicht. Untersuchungen über die Verteilung der Eier im Stamm ergaben, daß bei bis 8 cm dicken Stämmen 50% unter Brusthöhe sich befanden, während bei über 16 cm dicken Stämmen erst bei 3 m 50% erreicht wurden. Im Jahr 1917 waren 36% der Eier tot, wovon zirka 32% unentwickelt, d. h. unbefruchtet waren. Eingehend wurde die Parasitenfrage studiert. Eierparasiten wurden keine angetroffen Dagegen wurden zahlreiche Eier durch die Kamelhalsfliege getötet. Ferner wurden außerordentlich häufig 2 Spinnenarten beobachtet *(Drapetisca socialis* und *Cryphaea silvicola),* die vermutlich auch mit dem Nonnenauftreten in Verbindung stehen. In den Raupen wurden hauptsächlich Fliegen als Parasiten angetroffen, während die Schlupfwespen mehr in den Puppen vorkamen. Von Fliegen wurde 1916 nur eine Art, *Sarcophaga (Agria) affinis* beobachtet, 1917 noch eine 2., nämlich die bisher in Schweden noch nicht festgestellte *Parasetigena segregata*, die in Deutschland als der wichtigste Nonnenparasit bekannt ist. Von Schlupfwespen wurden beobachtet: *Pimpla arctica*, *P. instigator*, *Theronia atalantae*, *Apechtis rufata*, *A. dentata* und *Amblyteles quadripunctornis*. Im Jahr 1916 waren stellenweise schon zahlreiche polyederkranke Raupen und Puppen vorhanden, zum Teil schon bis zu 100%; der Höhepunkt der Kalamität war in diesem Jahr überschritten. 1917 konnte bei der Eirevision kein Ei mehr gefunden werden. K. E.

Loos, Kurt, Maßnahmen zur Bekämpfung der Nonne. — In: Land- und forstw. Mitteilungen vom 16. November 1920.

Die Infektion der Libocher Gegend (Böhmen) beruhte auf Überflug enormer Faltermassen aus nordöstlicher Richtung. Der Überflug fand des Nachts statt bei Neumond; aber auch bei Tag (wahrscheinlich in großen Höhen). Die Schwärme erschienen eher, als die heimischen Nonnen auskamen; dies rührt wohl daher, daß sie aus Kahlfraßgebieten stammten, in denen wegen Nahrungsmangel eine vorzeitige Notverpuppung stattgefunden hat. Die Frage, ob aus den Überflügen schwere Kalamitäten entstehen, läßt sich nicht ohne weiteres beantworten. Unter den Eiern sind zirka 10—12% schlecht. Da die Eiablage 14 Tage eher stattfand, so könnte das Auskriechen vielleicht noch im Herbst stattfinden (? Ref.), wodurch viele (durch die Unbilden des Wetters) zugrunde gehen müßten.

Als Abwehrmaßnahmen werden empfohlen: Probeeiern, rechtzeitiges Leimen, Spiegeln, Sammeln und Einzwingern (wegen Tachinen!) der Raupen, Töten der Puppen und weiblichen Falter. — Lichtfangapparate haben praktisch keinen Wert. Wirtschaftlich steht gründliche Durchforstung an erster Stelle, auch aus dem Grund, weil in lichten Wäldern die Feinde der Nonne (vor allem die Tachinen) sich besser entwickeln können. Die Hauptsache wird stets sein die ersten Anfänge der Kalamität zu erkennen und sofort Gegenmaßregeln zu treffen, um die sprungweise Vermehrung der Nonne zu verhüten. K. E.

Riedel, Vom Kiefernspanner. — In: Deutsche Forstzeitung. 34. Bd. 1919. S. 597.

R. berichtet kurz über das scheinbare Erlöschen der Kiefernspannerkalamität in Niederschlesien. G. H.

Krauße, Dr. **A.,** *Ennomos quercinaria* Hfn. (Lep. Geom.) als Waldverderber. — In: Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen. 51. Jahrg. 1919. S. 153.

Im Jahre 1917 verursachte die Geometride *Ennomos quercinaria* in der Oberförsterei Saarbrücken Kahlfraßstellen von 1—4 ha in 80—100jährigen Buchenbeständen, ein besonders interessanter Fall, da bislang noch von keiner Art der Gattung *E.* bekannt war, daß sie Kalamitäten verursachen könne. Leider standen Krauße zu seiner Untersuchung außer einigen vertrockneten Raupen nur lebende Puppen und Imagines zur Verfügung. Unsere Kenntnisse über diesen neuen Schädling bedürfen deshalb noch weiterer Ergänzung, besonders hinsichtlich des Ei- und Raupenstadiums. Immerhin ergänzt K. seine eigenen Beschreibungen durch die früherer Autoren und unterstützt sie durch gute Abbildungen vom Raupenfraß, vom charakteristischen achthakigen Cremaster der Puppe und der variablen Imago. G. H.

Krauße, Dr. **A.,** Die Limacodiden und ihr Fraß bei Eberswalde. — Aus: Archiv für Naturgeschichte. 81. Jahrg. Berlin 1915.

Krauße behandelt die beiden einzigen Vertreter dieser interessanten Schmetterlingsfamilie in Deutschland *Heterogenea asella* Schiff. und *Cochlidion limacodes* Hufn., deren Raupen er im Herbst 1915 in großer Anzahl besonders auf *Carpinus betulus*, aber auch auf *Fagus silvaticus* und Eiche fand. Es ist für den Praktiker von großem Wert, alle in größeren Mengen vorkommenden Raupen und Schmetterlinge leicht und sicher zu erkennen, auch wenn sie wie die Limacodiden wegen ihres Herbstfraßes kaum schädlich sind. Deshalb ist Krauße s Veröffentlichung nur zu begrüßen, zumal er den Text durch bislang fehlende, zahlreiche Fraßbilder und zwei Tafeln unterstützt. Besonderem Interesse dürften die farbigen, vergrößerten Abbildungen der eigenartigen, auf einer Sohle sich schneckenartig fortbewegenden Raupe und ihrer Kokons begegnen, in denen sie überwintern. G. H.

Wilhelm, K., Einige botanische Beobachtungen. — In: Mitteilungen der Deutschen dendrol. Gesellschaft 1918.

Wilhelm berichtet über eine sehr starke Verbreitung des Kieferntriebwicklers *Tortrix buoliana* in dem Arboretum der Wiener Hochschule für Bodenkultur. Am meisten litten *Pinus nigra* und *P. ponderosa*, während *P. pumila* Mayr. nur wenig und *P. leucodermis* gar nicht befallen wurde. G. H.

Kemner, N. A., Björksackmalen (*Coleophora fuscedinella* Zell.) och dess uppträndе 1915—1917. — Meddelande Nr. 161 från Centralanstalten for försöksv. pä jordbruksomradet. Stockholm 1917.

Die Sackmotte *Coleoph. fuscedinella* trat in den Birkenwäldern Schwedens in den Jahren 1915—1917 verschiedentlich als beachtenswerter Schädling auf. In manchen Gegenden wurden bis zu 90% der Birken als kahlgefressen beobachtet. Eiablage im Juli an die Zweigspitzen, an Knospenschuppen oder kleine Blätter. Raupe zuerst rein minierend, später, nach Anfertigung des Sackes, halbminierend; durch ein rundes Loch, meist an der Blattunterseite, frißt sie nach allen Seiten hin, soweit sie reichen kann. Die Blätter werden durch die Minen ganz zerstört und fallen ab. Larve überwintert. Schädlichster Fraß im Frühjahr (Mai, Juni) nach der Überwinterung. Verpuppung im Sack an Zweigen oder am Stamm. Flugzeit anfangs Juli. Viele Bäume gingen zugrunde. Nicht weniger als 20 Parasiten (Schlupfwespen) wurden aus den Raupen und Puppen gezogen, darunter eine neue Art: *Apanteles mesoxanthus* n. sp. Ruschka. K. E.

Keller, C., Zur Biologie von *Chrysomela aenea* L. und *Coleophora fuscedinella* Zell. — In: Vierteljahrsschrift der Nat.-Ges. Zürich. 62. Jahrgang. 1917.

Über *Chrysomela aenea* L. siehe oben S. 207.

Coleophora fuscedinella Zell. In der oberen Levantine zwischen Faido und Airolo zeigten sich Ende Mai 1903 und 1904 in den ausgedehnten Erlenbeständen zahlreiche inselartige Fraßherde von je 2—3 ha. Die Kronen der Bäume schienen wie versengt, der Fraß rührte her von *Col. fusc.*, und K. schätzt seine Gesamtgröße auf 350 ha. Die Raupen in ihren Säcken nagen auf der Unterseite die Blätter an, wodurch etwa 15—20 braune bis weiße Flecken entstehen. Bei starkem Befall schwindet sämtliches Chlorophyll, die Blätter sehen dann wie versengt und vertrocknet aus. Die auf der Blattunterseite festgehefteten Puppen erscheinen allgemein Ende Juni. Puppenruhe 18 Tage. Motten allgemein Mitte Juli. Im Tessin tritt keine II. Generation auf. Daher entsteht nur Zuwachsverlust und die Erlen werden wieder grün. Natürliche Feinde unbekannt. Bekämpfung ausgeschlossen, höchstens könnte man die Puppen mit den Blättern abstreifen und vernichten. G. H.

Mitterberger, Karl, Die Kieferntriebmotte *Heringia (Teleia) dodecella* L. — In: Societas entomologica. 34. Jahrg. 1919. — Übersetzung aus: Bidrag tillkänne domen om tallens och granens fiender bland småfjärilarna. Av Ivar Trägårdh. Ur meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalten. H. 12. Stockholm 1915.

Diese Übersetzung ist besonders willkommen, da Trägårdh sowohl Biologie wie Morpholcgie dieses Kiefernschädlings resp. seiner Entwicklungsstadien eingehend behandelt und die Widersprüche aufklärt, die bezüglich der Lebensweise der Raupe in den Angaben Nüßlins und Ecksteins bestanden. G. H.

Schütze, K. T., *Argyresthia illuminatella* Z. — In: Deutsche Entomol. Zeitschr. Iris. Dresden 1918. 31. Bd.

Eiablage an die Endknospen der *Abies alba*, nicht *Picea excelsa*, die bislang allgemein als Wirtspflanze angegeben wurde. Nachdem die junge Raupe die Endknospe ausgefressen hat, höhlt sie das Ästchen aus. Die erwachsene Raupe legt am Grunde der Fraßröhre eine Puppenwiege an, die sie mit einem weißen Deckel zuspinnt. Die befallenen Ästchen sind schon im Herbste durch die schwarz gelblichgrüne Farbe der Nadeln gekennzeichnet. Im Frühjahr werden die Nadeln gelb. Die Puppe unterscheidet sich von sämtlichen übrigen Arten der Gattung durch den Besitz eines scharfen Längswulstes am Kopfe, der auf der Stirn 4 kurze hornige Stacheln trägt, mit denen sich die Puppe durch den Gespinstdeckel herausbohrt. G. H.

Hymenopteren.

Badoux, Henri, Sur les dégâts causés par le némate de l'epicea (*Nematus abietum* Htg.) dans les forêts suisses. — In: Journ. forest. suisse 1919. 16 Seiten. 1 Tafel: Ferner in: Natur und Technik (Schweiz. Zeitung für Naturwissenschaften). 2. Jahrgang. 2. Heft.

Verfasser weist zuerst darauf hin, daß in der deutschen forstentomologischen Literatur die Fichtenblattwespe erst in den letzten Dezennien als schädliches Insekt Erwähnung findet und zwar in zunehmendem Maße, bis zu dem Bericht von Jaehn über die verheerende Dauer-Kalamität im Naunhofer Revier in Sachsen (Z. f. ang. Ent., Bd. I, 1914). In der Schweiz liegen ähnliche Verhältnisse vor, indem auch hier die Berichte über schädliches Auftreten von *Nematus abietum* von Jahr zu Jahr sich gemehrt haben. In den letzten 10 Jahren tritt die Wespe in der Ost- und Nordschweiz in stets gefahrdrohenderer Zahl auf. Besonders stark ist der Forst von Höhragen (Kanton Zürich) befallen, wo *Nematns* seit 1910 in steter Zunahme begriffen und beinahe jede Fichte gipfeldürr ist; außerdem weisen noch mehrere andere Forsten im gleichen Kanton, und in den Kantonen Schwyz und Luzern *Nematus*-Befall auf. Alle Nachrichten stimmen darin

überein, daß die Fichtenblattwespe in der Schweiz zu einer immer steigenden Gefahr für die Fichtenwälder heranwächst. — Ist die Fichtenblattwespe streng monophag? In Zwingern ließen sich die Larven auch mit Lärchennadeln aufziehen, während sie Weißtanne absolut verschmähten und dabei verhungerten.

Die Bekämpfung ist sehr schwierig. Natürliche Feinde sind zwar einige vorhanden (Spinnen, Ameisen, Vögel), doch sind diese bei weitem nicht ausreichend. Vielleicht ließe sich mit der Einführung des Parasiten von *Nematus Erichsoni* aus England ein Erfolg erzielen, wie überhaupt die Möglichkeit der biologischen Bekämpfung der Fichtenblattwespe eingehend studiert zu werden verdient. Vor allem aber muß der Forstmann durch richtige Kultur gesunde Wälder schaffen und nicht gewaltsam überallhin Fichten bringen wollen. Im Zusammenhang damit möchte Referent einen sehr treffenden Ausspruch des bekannten Oberforstmeister Puster anführen, den dieser ihm gegenüber bei Begehung des ebenfalls von *Nematus* stark heimgesuchten Bienwaldes machte: „Der *Nematus* ist dasjenige Insekt, das den Forstmann wieder auf den Weg der Tugend zurückführt." K. E.

Sinz, Über das Auftreten der Fichtenblattwespe (*Nematus abietinum* Hrtg.) im Naunhofer Wald. — In: Thar. f. Jahrb. Bd. 71 (1920). S. 194—214.

Im Jahr 1919 hat der Fichten-*Nematus* zum 26. Male im Naunhofer Wald (Sachsen) gefressen (siehe auch die Arbeit von Jaehn in der Z. f. ang. Ent. Bd. I, 1914). Von 1894—1903 war eine stetige Zunahme des Fraßes zu konstatieren, von 1904—1917 abwechselnd Ab- und Zunahme, seit 1917 wieder Zunahme. Die Verbreitung erfolgte von West nach Ost mit der herrschenden Windrichtung. Der größte Teil der Fichten dürfte absterben. Befallen werden auch *Picea pungens, sitschensis* und *Engelmanni*, während *P. alba* fast immun zu sein scheint. Als Feinde wurden beobachtet Meisen, Ringeltauben und Stare, ferner eine Schlupfwespe (1919/20 waren 2% der Larven davon befallen), der Pilz *Botrytis tenella* (8% Befall). In Beständen ist eine Bekämpfung schwer durchzuführen; in jüngeren Kulturen hatte Bespritzung mit Schweinfurtergrün sichtbaren Erfolg. K. E.

Smits van Burgst, Sluipwespen, gekweekt uit de dennenlotrups (*Evetria buoliana* Schiff.) *Perilampus batavus* n. sp. — Tijdschrift v. Entom., Deel LXI. 1918.

S. zählt folgende in den Niederlanden festgestellten Schlupfwespen aus *E. buoliana* auf: *Pimpla buolianae* Htg. (1 Expl.); *ruficollis* Grv.; *examinator* F.; *alternans* F. (alle drei polyphagen Arten aus *b.* gezogen); *turionellae* L.; *brevicornis* Grv.; *inquisitor* Sc.; *sagax* Htg. (alle 4 in den Niederlanden vorkommend, aber noch nicht aus *b.* gezogen. *Glypta resinana* Htg. (nur 1 ♂). *Lissonota folii* Ths.; *buolianae* Htg.; *humerella* Ths. (alle 3 in wenigen Expl.). *Eulimneria crassifemur* Ths. und *Omorgus ramidulus* Brisch. (allgemein in *b.*). *Crematus confluens* Grv. und *Pristomerus vulnerator* Panz. (sehr verbreitet in *b.*). *Orgilus obscurator* Nees. (häufig bei *b.*). *Perilampus batavus* n. sp. (neue Art 50 Expl. aus *b.*). G. H.

Adler, Zur Biologie von *Apanteles glomeratus* L. — Zeitschr. für wissenschaftliche Ins.-Biologie. 14. Bd. 1919. S. 182.

Adler beantwortet die Frage nach der Eiablage von *A. glomeratus*, dem bekannten Schmarotzer der Kohlweißlingsraupe. Die Schlupfwespe belegt nach seinen genauen Beobachtungen nie die Eier, sondern nur die jungen Räupchen von *Pieris brassicae* unmittelbar nach dem Verlassen der Eihäute bis zu dem Augenblicke, wo die Räupchen nach dem Verzehren der Eischalen zum ersten Male am Kohlblatte nagen. Die jungen Räupchen können in dieser Zeit mehrmals belegt werden. Später aber sind die Raupen, wie Adler meint, durch den grünen Saft, den sie zur Abwehr ausstoßen, gegen die Schlupfwespen völlig geschützt.

Von diesen Beobachtungen abweichend hatte der amerikanische Entomologe R. Matheson 1907 behauptet, daß *A. glomeratus* nicht zu große Raupen von *Pieris rapae* mit Eiern belegte. Adler prüfte diese Versuche nach und fand sie keineswegs bestätigt.

Somit scheint erwiesen zu sein, daß *A. glomeratus* seine Eier nur in die eben geschlüpften jungen Räupchen ablegt. G. H.

Rosenfeld, W., Schlupfwespen und Borkenkäfer. — In: Entomologische Mitteilungen. Bd. VIII. 1919. S. 29.

R. bringt forstlich und entomologisch Interessantes über die in Borkenkäfern parasitierenden Schlupfwespen, besonders über die größte auf *I. typographus* und *amitinus* schmarotzende Art *Rhopalicus suspensus*. Flugzeit Ende April bis Anfang Mai. Eiablage mit Vorliebe an die „stehenden, wipfellosen, mit Borkenkäferbrut reichlich belegten Stumpfe in verbrochenen Fichtenstangenhölzern". Daher empfiehlt R. bei Aufarbeitung größerer Schäden durch Windbruch usw., die in einem Jahre nicht beendet werden können, diese Hauptbrutstätten der Ichneumoniden erst ganz am Schluß aufzuarbeiten. Eine Reihe instruktiver Abbildungen unterstützt R.'s Schilderung der Eiablage und des ektoparasitischen Larvenlebens, sowie deren morphologische Beschreibung. Mehrfache Generation. G. H.

Dipteren.

Krauße, Anton, *Wolffiella ruforum* n. g. n. sp., ein Schmarotzer der Eier von *Lophyrus rufus* in Deutschland. — In: Z. f. Forst- u. Jagdw. Bd. 49.

Aus den Eiern von *Lophyrus rufus* wurden eine Anzahl Chalcidier gezogen, die sich als neu erwiesen und als *Wolffiella ruforum* beschrieben werden.

Busse, Die Eiben-Gallmücke (*Cecidomyia taxi*). — In: Mitteilungen der Deutschen dendrol. Gesellschaft 1918.

Die Eiben-Gallmücke befällt jedes Jahr einen Teil der 80—100jährigen Eiben eines Bestandes im Revier Reichensachsen und verhindert auf diese Art vielleicht die Fruchtbildung und Fortpflanzung der Eibe. Übrigens fressen auch die Rehe die jungen Eibenpflänzchen auf, so daß das Fehlen jüngerer Stämme in dem Bestande auf beide Ursachen zurückzuführen ist. G. H.

Ströse, Die Elchrachenbremse (*Cephenomyia Ulrichii*). — In: Deutsche Jägerzeitung. Ausgabe A. Bd. 72. S. 393—395.

Dr. Ströse, der seinerzeit schon mit Dr. Gläser die Rachenbremse des Rot- und Rehwildes in Nr. 49 und 50, Bd. 60 der „Deutschen Jägerzeitung" unter Beifügung einer Farbentafel beschrieben hat, bringt hier gute Abbildungen der sehr seltenen *Ceph. Ulrichii* und ihrer Entwicklungsstadien nebst einer kurzen Beschreibung und biologischen Notizen. G. H.

Schumacher, Fr., *Leucopsis nigricornis* Eggers., eine in Schild- und Blattläusen parasitierende Fliege. — In: Zeitschr. für wiss. Insektenbiologie. Bd. 14. 1919. S. 304.

S. bringt eine Aufzählung sämtlicher bisher bekannten Wirtstiere von *Leucopsis nigricornis*. G. H.

Hierher noch:

Baer, W., Die Tachinen als Schmarotzer der schädlichen Insekten. Ihre Lebensweise, wirtschaftliche Bedeutung und systematische Kennzeichnung. I—III. — In: Diese Zeitschrift. Bd. VI, S. 185—246. Bd. VII, S. 97—163 und S. 249—416.

Hemipteren.

Schumacher, Fr., Ist *Pentatoma rufipes* L. nützlich oder schädlich? — — In: Naturw. Zeitschr. f. Forst- und Landwirtschaft. 16. Jahrg. 1918.

Schumacher wiederholt seine inzwischen auch von Escherich und Baer bestätigte Beobachtung, daß *P. rufipes* nie Insekten tötet, wohl eine Vorliebe für Insektenleichen habe, aber sich auch ohne jede animalische Kost zur Imago entwickle, und stellt darüber hinaus fest, daß *P. rufipes* in Brandenburg allgemein der Sauerkirsche durch Saugen an den jüngeren Zweigen und Blättern, ja selbst an den Früchten recht schädlich werde. In der Herzegowina traf er sie massenhaft auf der Sauerkirsche. Damit scheint die Schädlichkeit der rotbeinigen Stinkwanze zweifellos erwiesen zu sein. G. H.

Schulze, P., Bemerkungen zur Lebensgeschichte von *Pyrrhocoris apterus* L. — In: Deutsche Entomol. Zeitschr. 1918. S. 159.

Die Feuerwanze soll im Süden hauptsächlich auf Malvaceen leben, die als ursprüngliche Nahrung anzusehen seien. Das Vorkommen auf *Tilia*, *Robinia*, *Aesculus* usw. in Deutschland soll sekundär sein. G. H.

Reineck, G., Eine Wanze als Coccinellidenfeind. — In: Entomologische Blätter. 14. Jahrg. 1918. S. 348.

R. beobachtete Larven der Wanze *Eurydema oleracea*, wie sie lebende Puppen von *Adalia 2-punctata* aussaugten. Ferner sah er dieselbe Wanze beim Saugen an einer lebenden *Coccinella 7-punctata* L. G. H.

Krauße, Dr. **A.,** Zur Systematik und Naturgeschichte der Psylliden (Springläuse) und speziell von *Psyllopsis fraxini* L. (aus dem Zoologischen Laboratorium der Kgl. Forstakademie Eberswalde). — In: Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Bd. 46. Jena 1916.

Die Zusendung von Eschenzweigen, die von *Psyllopsis fraxini* L. befallen waren, veranlaßten Krauße sich eingehend mit diesem Tiere und der einschlägigen Literatur zu befassen und vorliegende Arbeit niederzuschreiben, deren Inhalt und Zweck er selbst kurz und bündig wie folgt charakterisiert: „In der Meinung, daß den Phytopathologen eine Zusammenfassung der Arbeiten über einen interessanten Vertreter, der in letzter Zeit etwas vernachlässigten Pflanzenlausfamilie der Psylliden nicht unwillkommen sei, möchte ich ausführlicher zitierend, sowie eine Reihe Skizzen und einige Notizen hinzufügend, über *Psyllopsis fraxini* L., über die Stellung im System, Synonymie, Verbreitung, Morphologie, Biologie, Nährpflanzen, Schaden, Bekämpfung, Chemie des Wachses, die intrazellularen Symbionten berichten.“ Besonders wertvoll sind seine eigenen Skizzen über die Larven und Larventeile und die Tafel mit farbigen Bildern der Larven, der Imago und eines befallenen Eschenblattes. K. bestätigt die relative Harmlosigkeit des Befalls, der höchstens merkliches Zurückbleiben im Wachstum verursacht und dann Gegenmaßnahmen durch Bespritzen mit chemischen Mitteln nötig machen würde. G. H.

Wilke, Gelungene Vertilgung der Buchen-Wollschildlaus. — In: Mitteil. d. Deutschen dendrol. Gesellschaft 1918.

20prozent. Obstbaum-Karbolineum wurde mit günstigem Erfolge gegen *Coccus fagi* angewandt. G. H.

Kellner, C., Zuckererzeugung in den Lärchenwaldungen des Wallis. — (Natur und Technik. 1919/20. Heft 8.)

Keller beschreibt ein Massenauftreten von *Lachnus laricis* Koch an Lärchenbeständen aus der Höhenlage von 1700—1800 m. Der von den Tieren abgeschiedene Honigtau fand sich in solchen Massen in Form eines körnigen und perlkörnigen Überzugs

an den Nadeln und Zweigen, daß die Zweige ein vollkommen verzuckertes Aussehen erhielten. Die Trockensubstanz, die sich leicht in größerer Menge sammeln ließ, bestand aus 22% Traubenzucker und bis 30% Rohrzucker. Das Massenauftreten der Läuse wird in Beziehung gebracht zu einer längeren, vorhergehenden Trockenperiode. Ähnliche Erscheinungen sind aus Frankreich (Briancon) bekannt, doch ist der dortige Erzeuger anscheinend unbekannt. F. Eckstein.

Hierher ferner noch:

Krauße, A., Über *Aradus cinnamomeus* Pz., die Kiefernrindenwanze. — In: Diese Zeitschrift Bd. V (1919). S. 134.

Milben.

Jegen, G., Zur Biologie und Entwicklungsgeschichte einiger Eriophyiden nebst systematischen Bemerkungen. Chur 1917.

Der Schaden, den die Gallmilben oder Eriophyden (*Eriophyes* Sieboldi = *Phytoptus* Dujardin) an Bäumen verursachen, ist im allgemeinen unbedeutend. Immerhin kann starker Befall die Assimilation schon verringern, indem z. B. die Erineen auf den Blättern der Linde sich bräunen und herausfallen, so daß die Blätter vollständig durchlöchert werden. Ebenso hat Kirchner davon berichtet, daß ein großer Bestand von Haselsträuchern und -Bäumen durch massenhaften Befall von Gallmilben nicht eine einzige Frucht hervorbrachte. Es ist deshalb wohl berechtigt, an dieser Stelle über Jegens grundlegende Arbeit zu berichten.

Da Nalepas ausführliche Arbeit über die Anatomie der Eriophyiden noch heute maßgebend ist, beschränkt sich J. auf Untersuchungen über die Fortpflanzung und Entwicklung der Gallmilben und ihrer Biologie, die er hauptsächlich an den bekannten Gallmilben der Linde und Haselnuß *Eriophyes tiliae* und *avellanae* resp. *vermiformis* vornimmt. Die Eriophyiden wurden früher wegen ihrer zwei Beinpaare für Larven von achtbeinigen Milben gehalten, doch hat schon Nalepa überzeugend nachgewiesen, daß die E. Imagines sind und aus den zwei verschiedenen Stadien in der Entwicklung des Geschlechtsapparates darauf geschlossen, daß sie sich durch Metamorphose entwickeln. Jegen gelingt nun der Nachweis, daß diese von Nalepa behauptete Metamorphose nur einen Abschnitt in der Entwicklung der Gallmilben darstellt. Er findet in jungen Erineen von Tilia dickschalige große Wintereier und aus diesem geschlüpfte, mit Schildern versehene, beinlose Larven. Die Schilder der Larven sind larvale Anlagen späterer Organe, wie Mundwerkzeuge, Beinpaare und Genitalapparat. Diese nur $^1/_{40}$ mm langen Larven leben auf der Blattfläche oder zum Teil in den Interzellularräumen des Blattgewebes und haben nur ganz beschränktes Lokomotionsvermögen. Aus ihnen entsteht durch Häutung das zweite Larvenstadium mit den typischen zwei Beinpaaren und daraus durch weitere Häutung die Imago. Im Frühjahr treten nun aber keine ♂♂, sondern nur parthenogenetische ♀♀ auf, die sich zunächst in den Erineen vermehren, später aber an andere Blattstellen oder Blätter auswandern, wo sie Ceratoneen und Nervenwinkelgallen bilden. Die parthenogenetisch erzeugten Sommereier sind bedeutend kleiner als die Wintereier, dünnschalig und enthalten zum Unterschied vom Winterei einen Embryo mit wohl ausgebildeten Mundwerkzeugen und zwei Beinpaaren. Vom Juli an treten auch ♂♂ auf und sobald diese geschlechtsreif geworden sind, erst einzelne, dann immer mehr ♀♀, die sich von den parthenogenetischen ♀♀ nur durch das einzige große Ei unterscheiden. Etwas später sterben die Milben der ungeschlechtlichen Generation und die ♂♂ ab. Die ♀♀ der geschlechtlichen Generation verlassen die Gallen und beziehen die neuen Knospen, wo sie ihre Eier ablegen. Diese überwintern und aus ihnen gehen im Frühjahr die fußlosen Larven hervor. Wir haben also, kurz gesagt, einen Wechsel zwischen parthenogenetischen Generationen im Frühjahr, die sich durch Sommereier fortpflanzen und geschlechtlicher Fortpflanzung im Herbst, bei der jedes Weibchen nur ein Winterei legt.

Sommer- und Winterei mit ihren typischen Embryonen und die fußlosen aus dem Winterei entschlüpften Larven bringt J zum besseren Verständnis auch im Bilde, ebenso Zeichnungen der ♀♀ der parthenogenetischen und gamogenetischen Generation.

Die Ergebnisse der Jegenschen Untersuchungen über die Biologie der Eriophyiden sollen der Einfachheit halber im folgenden nur von der *E. tiliae* kurz zusammengefaßt werden. *E. tiliae* erzeugt und bewohnt folgende Gallbildungen an der Linde *(Tilia grandifolia* Ehrs.). 1. *Phyllerium tiliaceum* (Pers.), 2. das *Ceratoneon extensum* (Bremi) und 3. die kugeligen Nervenwinkelgallen (Löw.). Das hat J. durch Übertragungsversuche restlos erwiesen, indem er a) Erineumbildungen in zwei Fällen durch fußlose Larven an ganz jungen Blättern hervorrief und b) nur Ceratoneen und Nervenwinkelgallen durch erwachsene *E. tiliae* verursachte. Damit stimmt überein, daß sich Erineen nur aus infizierten Knospen, also hauptsächlich im Frühjahr entwickeln, die Ceratoneen und Nervenwinkelgallen aber erst später auftreten und dann vorherrschen. Im Herbst entvölkern sich alle Gallen, alles stirbt ab, nur die Geschlechtsweibchen wandern zu den Knospen, in die sie ihre Eier ablegen. Sie selbst sterben dann gleichfalls ab, können aber zuweilen den Winter überdauern, spielen jedoch im Frühjahr keine Rolle mehr.

Die von Nalepa im Tierreich aufgestellten Unterarten bei der Linde, nämlich *Eriophyes tiliae typicus*, *E. tiliae liosoma* und *E. tiliae exilis* hält J. für ein und dieselbe Form, denn es scheint, daß zwischen den Individuen der einzelnen parthenogenetischen Generationen wie der gamogenetischen geringe Abweichungen in äußeren Merkmalen auftreten, auf die Nalepa seine Unterarten gründete.

In dem letzten Abschnitt seiner Arbeit „Zur Systematik" kommt J. auf Grund morphologischer Vergleiche zu demselben Resultat wie durch seine Entwicklungsstudien, indem er folgende Sätze aufstellt: „Die von Nalepa gebildeten drei Unterarten von *Eriophyes tiliae (typicus, liosoma* und *exilis)* sind keine besonderen Arten, ergeben sich vielmehr aus der Beobachtung der Entwicklung als verschiedene Altersstufen." Ferner: „Die bis anhin im System aufgeführten zwei Arten *Eriophyes avellanae* und *E. vermiformis* sind unter dem Namen *Eriophyes avellanae* zu vereinigen". J. sieht zwar noch in Anbetracht der wenigen von ihm untersuchten Formen von einer Verallgemeinerung seiner Ergebnisse auf sämtliche Eriophyiden ab, trotzdem er von ihrer Berechtigung vollkommen überzeugt ist. Ihre Anwendung würde jedenfalls eine große Umwälzung in der Eriophyiden-Systematik hervorrufen. G. H.

Einzelreferate.

Wilhelmi, Prof. Dr. **J.,** Die Kriebelmückenplage. — Übersicht über Simulienkunde, besonders in praktischer Hinsicht. — Jena, Gustav Fischer, 1920.

Da seit 1914 sich in Deutschland eine allmähliche Zunahme der Kriebelmückenplage, insbesondere im Aller- und Leinegebiet bemerkbar machte, ergab sich die Notwendigkeit der Erforschung der Lebensweise der Kriebelmücken, Simuliiden, über die eine gewaltige Menge von Literatur bereits zusammengeschrieben wurde, deren Ergebnisse, besonders was die ältere biologische Literatur angeht, sehr voneinander abweichen. Wilhelmi hat in dem vorliegenden Bändchen die ganze Literatur zusammengestellt und damit die Grundlage für alle weiteren Untersuchungen geschaffen.

Nach einer allgemeinen Einleitung in die Systematik und Morphologie, wie einer Aufzählung der verschiedenen gebräuchlichen Namen, gibt uns der Verfasser eine Übersicht über die Verbreitung der Simulienarten, die fast überall vorkommen, selbst bis in

die beiden Polarregionen hinein. In Deutschland traten sie in schädigenden Mengen in den letzten Jahren hauptsächlich in Ostpreußen, Posen, Schlesien, der Neumark und besonders in Hannover im Leine- und Allergebiet auf. Im allgemeinen kommen für Massenauftreten Gegenden mit See- und Äquatorialklima nicht in Betracht.

Aus der Biologie ist hervorzuheben, daß die ♂♂ sich nur wenig vom Ort des Ausschlüpfens entfernen und darum, weil man sie nicht in den von den ♀♀ gebildeten Schwärmen antraf, zunächst für selten gehalten wurden. Die Weibchen stellen sich oft in ungeheuren Schwärmen auf Viehweiden ein und halten sich mit Vorliebe in den Ohren und auf der Bauchseite des Weideviehes auf. Sie sind windscheu und stechen in der Dunkelheit nicht, besonders gerne anscheinend bei Sonnenschein. Ihrer Scheu vor der Dunkelheit entsprechend meiden sie die Wohnräume und Ställe. Die Schwarmbildung ist noch vollständig ungeklärt. Doch scheint es, daß ♂♂ und ♀♀ Schwärme bilden, die anscheinend flußaufwärts wandern; es scheint, daß sie dabei von dem durch fließende Gewässer erzeugten Luftstrom beeinflußt werden. Man kann sie daher in Gegenden treffen, in denen sie sich an und für sich nicht entwickeln können.

Die dreieckigen Eier werden in Gelegen, deren Eizahl sehr verschieden angegeben wird, etwa im Mai und Juni abgelegt. Ihre Entwicklung dauert etwa 2—3 Wochen. Die Larven bewegen sich mit ihrem am Hinterende gelegenen Haftapparat fort. Man findet sie stets in mehr oder weniger rasch fließenden Gewässern, sie fehlen in Gewässern ohne Pflanzenwuchs an den Ufern und mit sandigem Grund vollständig, weil ihnen dort die Anheftungsmöglichkeit fehlt. Über die Atmung der Larven besteht noch keine Übereinstimmung der Autoren, wie ja überhaupt die ganze Lebensweise der Simuliiden in vielen Punkten noch genauerer Untersuchungen bedarf. Welche Rolle die Verunreinigung der Gewässer spielt, ist noch nicht mit Sicherheit entschieden. Die Überwinterung geht wahrscheinlich im Larvenstadium vor sich.

Wichtig sind die Feinde der Simulien, unter denen hauptsächlich Enten, Fische, Phryganidenlarven in Betracht kommen; auch Entoparasiten, ein Mikrosporid und *Nosema*-Arten wurden gefunden. Ebenso fanden sich Fadenwurmlarven.

Über den Schutz der Tiere vor den Stichen, durch die diesen wahrscheinlich ein giftiges Sekret einverleibt wird, gelten Rauchentwicklung durch Anlegung von Feuern, Einreibungen, Anlegen von Decken und Ohrenmützen, Entfernung von Hecken und Sträuchern eventuell Einschränkung des Weidegangs, sowie Errichtung von Schutzhallen, in die die Mücken nicht eindringen. Mit Recht sagt W. in seinen Ausführungen insbesondere auch in den am Schluß gegebenen Leitsätzen, die jeder kennen muß, der sich mit Simulienkunde abgeben will, daß auch bei den Simulien noch gar viele Fragen, die in biologisch-bekämpfungstechnischer Hinsicht wichtig sind, noch dringend weiterer Untersuchung bedürfen. F. Eckstein.

Wilhelmi, Prof. Dr. **J.,** Versuche zur Bekämpfung der im Kot, Mist und anderen organischen Abfallstoffen lebenden Muscidenbrut, insbesondere der gemeinen Stechfliege *(Stomoxys calcitrans)*, mit Kalisalzen und anderen Chemikalien. 1. Teil Laboratoriumsversuche. — Mitteilungen aus der Landesanstalt für Wasserhygiene 1919, Heft 25, Berlin 1919.

Auf Grund einer umfangreichen Untersuchung der Wirkungsweise von Chlorkalium, Chlormagnesium, Chlornatrium, $MgSO_4$, schwefelsaures Kali, Na_2SO_4, Chlorkalium, Magnesiumhydrat, Calciumhydrat, Natriumtetraborat, Chlorkalk, Carnallit, Bergkiesersit, Kainit, 20, 30 und 40% Kalidüngesalz und schwefelsaures Kalimagnesia sowie Endlaugensalz auf Muscidenbrut, insbesondere *Stomoxys calcitrans*, in Laboratoriumsversuchen fand Wilhelmi von Einzelsalzen am wirksamsten noch das Chlormagnesium. Am besten wirkten, von Bestandteilen des Endlaugenkalkes, Kalkhydrat in Form von gelöschtem Kalk, der noch in einer Verdünnung von 1 : 320 wirkte und eine Verpuppung vollständig verhinderte. Ähnlich wirkte Borax, alle Larven wurden in Mengenverhältnissen 1 : 160 nach spätestens 3 Tagen abgetötet, die Entwicklung der Eier noch bei 1 : 320 verhindert.

Die Ergebnisse bei den Versuchen mit Endlaugenkalk waren verschieden, je nach seiner Zusammensetzung, maximal darf er 10% Magnesia und mindestens 50% Kalk enthalten, wenn er bei Verhältnissen von 1 : 80 bis 1 : 160 noch wirken soll. Wieweit die Ergebnisse der Versuche für die Praxis verwendbar sind, werden praktische Versuche zeigen.

F. Eckstein.

Zuelzer, Dr. **Marg.,** Beiträge zur Biologie von *Argas persicus* Wldh. — Arbeiten aus dem Reichsgesundheitsamt. Bd. 52, Heft 1, 1920.

Nach einem einleitenden Kapitel, das die Technik der Untersuchungsmethoden beschreibt, werden zunächst die vollentwickelten Tiere beschrieben, deren Größe ziemlichen Schwankungen unterworfen ist. Im allgemeinen sind die Weibchen größer als die Männchen. Die Nahrungsaufnahme, die 20 Minuten bis zu 1 Stunde dauert, vergrößert das Körpervolumen um das vielfache. Besonderes Interesse erwecken die Untersuchungen über das Sekret der Coxaldrüsen, durch die im Überfluß aufgenommenes Hühnereiweiß unabgebaut durchgeht. Es ist nicht ausgeschlossen, doch noch nicht experimentell festgestellt, daß auch mit dem Wirtsblut eventuell aufgenommene Spirochaeten diese Drüsen ungehindert passieren können. Die Defäkation erfolgt 1—2 Stunden nach dem Saugakt. Die serologische Untersuchung der Faeces ergab einen vollständigen Abbau des Hühnereiweißes, das in keiner der untersuchten Fäkalproben mehr nachzuweisen war. Die Begattung erfolgt meist kurz nach der Blutaufnahme, nach der die Weibchen besonders kohabitationslustig sind. Durchschnittlich werden 100 Eier abgelegt, deren Entwicklung je nach der Temperatur 20—25 Tage in Anspruch nimmt. Aus dem Ei kriecht zunächst die 6beinige Larve, ihr folgen drei 8beinige Nymphenstadien, aus deren letzten die geschlechtsreifen Tiere hervorgehen.

F. Eckstein.

Nöller, W., Die Behandlung der Pferderäude mit Schwefeldioxyd. Mit 11 Abb., Skizzen und Plänen. 63 S. Text. — Berlin, Verlag R. Schoetz, 1919. Preis 3,60 M.

Die Schrift Nöllers bringt ausführlich alles, was über diese Frage von Wichtigkeit ist. Für und Wider werden in gleicher streng objektiver und sachlicher Weise erörtert. Im ersten Abschnitt werden die Grundlagen des Gasverfahrens besprochen, der zweite Abschnitt ist den bautechnischen Fragen gewidmet. — Die Grundzüge des Verfahrens, um dessen Ausarbeitung sich Verfasser die größten Verdienste erworben hat, sind kurz folgende: Das zu behandelnde Pferd wird, nachdem es kurz geschoren wurde, in eine gasdichte Zelle von 4 cbm Inhalt eingestellt. Die Vordertür trägt einen Ausschnitt, durch welchen der Kopf des Tieres ins Freie ragt. Eine tütenartige Krause wird um den Hals des Pferdes dicht hinter den Kopf gebunden und gut abgedichtet. Hierauf leitet man Gas in die Zelle ein und zwar soviel, daß eine Konzentration von 4—5 Vol.-% entsteht. Die Behandlungszeit ist 1 Stunde lang, bei einer Temperatur von mindestens + 20° C. Genannte Konzentration und Wirkungszeit genügt, um alle Räudemilben (Sarcoptes- und Dermatocoptes-Arten) nebst ihren Eiern abzutöten. Kopf und Hals des Pferdes bis zur Abdichtungslinie werden vorsichtig mit Petroleum behandelt. — Das Verfahren war natürlich nur durchführbar, nachdem Verfasser die Biologie der in Betracht kommenden Milben klarlegte und ihr Verhalten gegenüber dem Schwefeldioxyd festgestellt hatte; es hat aber dann auch glänzende Resultate geliefert. Selbst Pferde, die infolge von schwerster Räude schlachtreif waren, sind nach ein- eventuell zweimaliger Gasbehandlung geheilt worden. Das Verfahren ist an rund 70000 Pferden praktisch durchgeführt und erprobt worden, und hat damit seine Brauchbarkeit und Vorzüge erwiesen. Natürlich muß es, wie alle Bekämpfungsverfahren sachgemäß gehandhabt werden. In der Nöllerschen Abhandlung sind die wesentlichen Punkte ausführlich erörtert. In den verschiedenen Kapiteln werden behandelt: a) Die Eigenschaften des Schwefeldioxyds und seine Anwendung. — b) Die biologischen Wirkungen des Schwefeldioxydes (SO_2), die zu kennen unerläßlich ist. Bei unter + 10° C. wird die Desinfektionswirkung

unsicher, da bei anderen Temperaturen die Milben ein so minimales Atembedürfnis haben, daß die Wirkung des SO_2 nicht in Betracht kommt. Man muß, um sichere Wirkungen zu erzielen, bei einer Temperatur die Gasbehandlung durchführen, die einerseits nicht unter $+20°$ C., andererseits, um ein Schwitzen der Pferde zu vermeiden, nicht über $+40°$ C. liegt. Genau so wie Räudemilben unter genannten Bedingungen abgetötet werden, geschieht dies auch mit Pferdeläusen. Gastrophiluslarven dagegen werden nicht geschädigt. Um die notwendige Temperaturzone einzuhalten, müssen die Gaszellen entweder heizbar sein oder in warme Ställe eingebaut werden. Das erstere ist das bessere. — c) Das Behandlungsverfahren in seinen Einzelheiten als da sind: Dauer; Konzentrationen; Temperatur; Vorbehandlung; Gang der Vergasung; Verhalten des Pferdes im Gase; Heilergebnisse; Frage der feuchten Behandlung; Schema der Gaskur; Unglücksfälle; Prüfung der Gaskonzentration; Vorzüge und Nachteile des Verfahrens und Verschiedenes mehr. — Als Nachteil der SO_2-Desinfektion möchte ich nur einen anführen, es ist der, daß feuchte Gegenstände nicht mit Schwefeldioxyd behandelt werden dürfen; will man also Geschirre, Putzzeuge, Decken und sonstiges Stallinventar in der Zelle mit vergasen, so müssen sie vorher sorgfältig getrocknet werden.

Im zweiten Abschnitt seiner Ausführungen bespricht Verfasser die für die Praxis wichtigen bautechnischen Fragen. Es finden sich Angaben über zerlegbare, ortsfeste, massive, heizbare Gaszellen, über den Kopfschutz, über Bodenroste und Aufhängevorrichtungen usw. Alles dies sind Dinge, welche derjenige wissen muß, der die Gasbehandlung praktisch durchführen will. Nöller selbst hat ja die reichste Erfahrung auf diesem Gebiete und diese Erfahrungen sind eben in genannter Schrift der Allgemeinheit zugänglich gemacht worden. Es ist mit Freuden zu begrüßen, daß wir dank der unermüdlichen Tätigkeit des Verfassers jetzt ein praktisch wohlerprobtes Verfahren an der Hand haben und eine so verheerende Seuche, wie die Pferderäude, denn als solche hat sie sich in den letzten Jahren erwiesen, erfolgreich zu bekämpfen.

Prof. Albrecht Hase, Jena.

Friederichs, K., Über die Pleophagie des Insektenpilzes *Metarrhizium anisopliae* Metsch. — Zentralbl. f. Bakt. Parasitenk. u. Infektionskrankh. 50, 1920.

Neuere Untersuchungen, die Friederichs mit dem durch ihn mit großem Erfolg zur Bekämpfung des Nashornkäfers verwendeten Pilz *Metarrhizium anisopliae* zum Teile unter äußerlich sehr schwierigen Verhältnissen in der Kriegsgefangenenanstalt ausführte, zeigen, daß derselbe mit Bestimmtheit ein pleophager Parasit ist. Auch in der Natur findet er sich, anscheinend vorzugsweise in wärmeren Landstrichen auf den verschiedensten Insekten, die er allermeist in kurzer Zeit tötet. Wird er von einem befallenen Insekt auf eine andere Art übertragen, so geht die Übertragung besonders leicht, wenn die Versuchstiere sich unter für sie ungünstigen Umständen befinden. Dem Verfasser gelang die Übertragung auf Angehörige der verschiedenen Zuchtgruppen, der Larven sowohl als Imagines. Besonderes Interesse beanspruchen Versuche an verschiedenen Schädlingen, so die an den verpuppungsreifen, im Boden liegenden Raupen von *Cnetocampa pityocampa*. Nach den Untersuchungen von Friederichs scheinen ja Masseninfektionen mit *Metarrhizium* eher warmes und feuchtes Klima zu beanspruchen. Ob eine Erhöhung der Virulenz durch Züchtung erzielt werden kann, ist bisher noch nicht sicher festgestellt, aber wohl wahrscheinlich.

F. Eckstein.

Ulbrich, E., Deutsche Myrmekochoren. Beobachtungen über die Verbreitung heimischer Pflanzen durch Ameisen. — Leipzig und Berlin, Th. Fischer, 1919.

Eine große Anzahl einheimischer Pflanzen, die mit zu den auf trockenem und mäßig feuchten Boden wachsenden Kräutern und Gräsern gehören, werden dadurch von Ameisen (eine Zahl der einheimischen [50] Ameisenarten) verbreitet, daß diese die Samen in ihren

Bau eintragen und schließlich wieder aus demselben entfernen. In den meisten Fällen tragen diese Samen Ölkörper, öl- oder fettreiche Anhänge, die den Ameisen als willkommene Leckerbissen dienen. Die Samen der Pflanzen werden dabei nach Beobachtungen von Sernander bis zu 80 m weit von der ursprünglichen Stelle verschleppt, durch das Herauswerfen der des Ölkörpers beraubten Samens aus dem Ameisenbau findet sich meist in der Nähe der Ameisenbauten eine größere Anzahl myrmekochorer Gewächse, wobei allerdings die Tatsache nicht in Betracht gezogen zu sein scheint, daß sich diese Pflanzen ja auch an Ort und Stelle vermehren.

In Thüringen, Schlesien und Litauen fanden sich oft auch Parasolpilze *(Lepiola)* in oder auf den Ameisenhaufen ein.

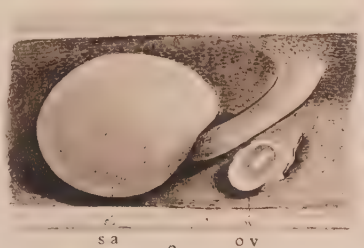
Auch auf Mauern und Bäumen (Überpflanzen) finden sich Myrmekochoren, die durch Ameisen — wohl aber meist durch den Wind und Vögel — dorthin verschleppt sein können. Die Myrmekochoren sind ausgesprochene Schattenpflanzen, die mit Zunahme der Belichtung des Standortes abnehmen, so sind sie meist in der Ebene, weniger in Gebirgen anzutreffen.

Nach der Art der Verbreitungseinrichtung an Pflanzensamen unterscheidet U. eine Reihe von 17 Typen. Eine Gegenüberstellung von myrmekochoren und nicht myrmekochoren Arten derselben Gattungen zeigt Unterschiede im Verhalten der Pflanze bei der Samenreife insofern, als die von Ameisen verbreiteten Pflanzen schneller und früher reifen als die anderen, meist welkt ihr Fruchtstengel rascher, so daß die Samen schneller auf den Boden gelangen.

Neben Europa finden sich myrmekochore Pflanzen in den Mittelmeerländern Afrikas und Asiens, dann in N.-Amerika, sie fehlen in arktischen und anarktischen Regionen. Ihrer Stammesgeschichte nach sind die Myromekochoren zum Teil von Pflanzen mit explosiven Früchten, zum Teil von Windflüglern abzuleiten. F. Eckstein.

Grandi, Dr. **G.,** Studio morfologico e biologico della *Blastophaga psenes* L. — Boll. del Lab. di Zool. gen. e agr. della R. Scuola sup. d'Agric. in Portici, vol. XIV, 15. Agosto 1920.

Die vorliegende, mit 31 vorzüglichen Textabbildungen versehene Monographie über *Blastophaga psenes* L. von G. Grandi, der sich seit Jahren mit den Feigeninsekten beschäftigt, stellt ein Musterbeispiel für die Bearbeitung der Morphologie und Biologie einer Insektenart dar. Die Arbeit umfaßt 182 Seiten und enthält in kurzer, klarer, übersichtlicher Darstellungsweise eine Fülle von neuen Untersuchungen und Beobachtungen. Auf weiteren 21 Seiten ist die Literatur — 307 Nummern — angeführt. Nach einer kurzen Einführung wird im I. Kapitel die systematische Stellung und geographische Verbreitung der Art behandelt und die beiden Geschlechter werden kurz beschrieben. Das II. Kapitel bringt in ausführlichster Darstellung die Morphologie des Weibchens, das III. Kapitel die des Männchens; das IV. Kapitel behandelt das Ei, das V. Kapitel die Larve, das VI. Kapitel die Puppe. Das VII. Kapitel bringt die eingehenden Beobachtungen über die Biologie der Wespe. Es ist unmöglich auf Einzelheiten hier näher einzugehen. Dem Insekten-Morphologen und -Biologen sei diese hervorragende Monographie des italienischen Gelehrten empfohlen. Dr. Anton Krauße, Eberswalde.



3

6

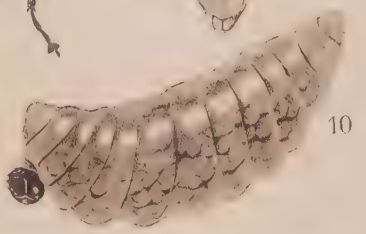
4

2

1

11

9



10

7

8

5

M. Landsberg, gez.

Repr. F. Bruckmann A.-G., München

Verlag von Paul Parey in Berlin SW

DIE HÄUFIGKEIT VON ANOPHELES UND DIE FRÜHERE VERBREITUNG DER MALARIA IN BAYERN r. d. Rh.

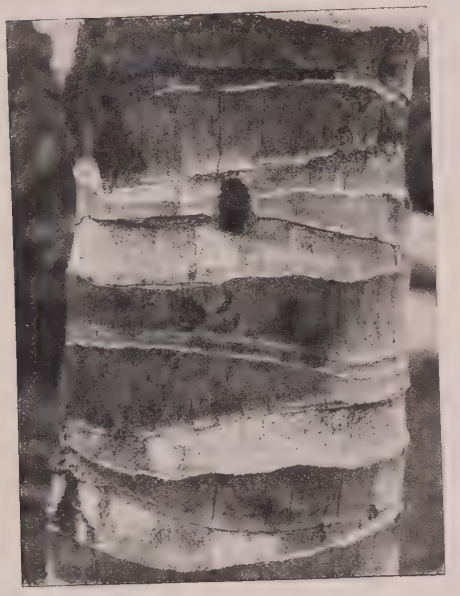
Dargestellt von Dr. FRITZ ECKSTEIN.

- spärlich bis mässiges Vorkommen von Anopheles
- Anopheles häufig bis sehr häufig
- Anopheles zahlreich
- früherer Malariaherd

Grenzen der Regierungsbezirke
" " " Bezirksämter
" " " Amtsgerichte

Verlag von Paul Parey, Berlin S. W. 11.

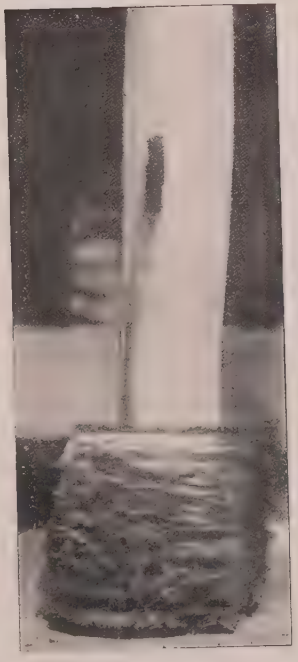
Druck v. Dr. C. Wolf u. Sohn, München



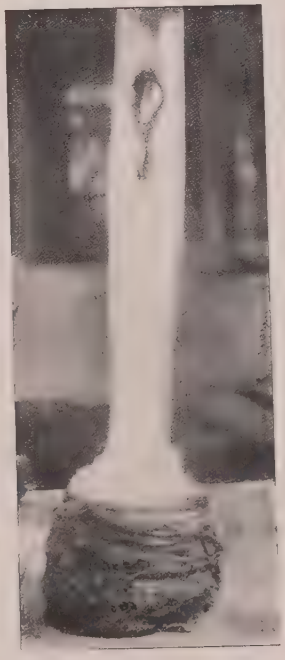
1a

1b

2a



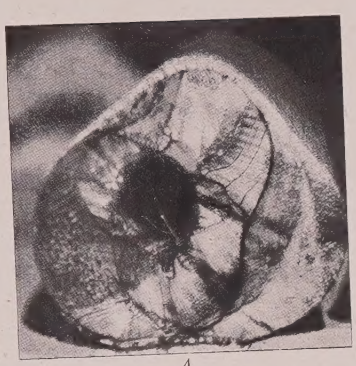
2b



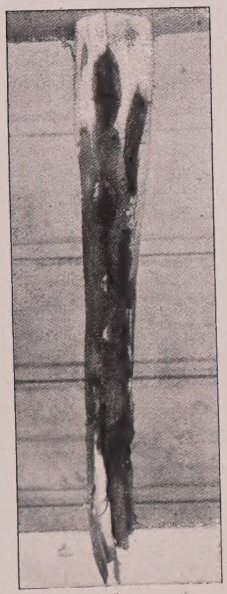
2c

Verlag von Paul Parey in Berlin SW.

3



4



6a

5

6b

7

Verlag von Paul Parey in Berlin SW.

8

9

Verlag von Paul Parey in Berlin SW.